

## V TOMTO SEŠITĚ

Náš interview . . . . .	401
XV. MSV Brno . . . . .	402
Drobné postřehy z brněnského veletrhu . . . . .	403
K otázce pokrytí státního území rozhlasovým signálem . . . . .	404
Čtenáři se ptají . . . . .	407
Jak na to . . . . .	407
Rubrika pro nejmladší čtenáře AR - R 15 . . . . .	409
Konstrukce reproduktoriček soustav s reproduktory TESLA . . . . .	411
Oblouková transformátorová svářečka . . . . .	415
Sdružený palubní otáčkoměr a voltampérmetr (dokončení) . . . . .	417
Mf zosilňovač 10,7 MHz s IO (dokončení) . . . . .	418
Vliv reproduktoriček výhybek na proud koncových tranzistorů . . . . .	423
Mluvníký repetitor . . . . .	424
Údržba zvukové části projektoru Eumig . . . . .	425
Elektronický zámk na kód . . . . .	426
Přijímač Stern - club . . . . .	427
Oscilátor RC . . . . .	428
Škola amatérského vysílání . . . . .	429
Tranzistorový přijímač na KV . . . . .	431
Dlouhodrážová anténa . . . . .	432
Údaje cívek k článku Úprava rozhlasového přijímače na transceiver pro 145 MHz (AR 10/73) . . . . .	435
Soutěže a závody . . . . .	435
DX . . . . .	437
SSTV . . . . .	438
Naše předpověď . . . . .	438
Cetli jsme . . . . .	439
Nezapomeňte, že . . . . .	439
Inzerce . . . . .	440

Na str. 419 až 422 jako vyjímatelná příloha „Malý katalog tranzistorů“.

AMATÉRSKÉ RADIO  
Vydává FV Svazarmu ve vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSC 113 66 Praha 1, telefon 260651-7. Šéfredaktor ing. František Smolík, zástupce Luboš Kalousek. Redakční rada: K. Bartoš, V. Brzák, ing. J. Čermák, CSc., J. Dlouhý, K. Doňát, I. Harminc, K. Hlinský, ing. L. Hloušek, A. Hofhans, Z. Hradíšky, ing. J. T. Hyam, ing. J. Jaros, ing. F. Králik, ing. J. Navrátil, K. Novák, ing. O. Petráček, A. Pospíšil, ing. J. Vackář, CSc., laureát st. ceny KG, J. Ženíšek. Redakce Lublaňská 57, PSC 120 00 Praha 2, tel. 296930. Ročně vydje 12 čísel. Cena výtisku Kčs, pololetní předplatné 30 Kčs. Rozšířuje PNS, v jednotkách ozbrojených sil vydavatelství MAGNET, administrace Vladislavova 26, Praha 1. Objednávky přijímá každá pošta i doručovatel. Dohledací pošta Praha 07. Objednávky do zahraničí vyřizuje PNS, vývoz tisku, Jindřišská 14, Praha 1. Tiskne Poligrafia 1, n. p., Praha. Inzerci přijímá vydavatelství MAGNET, Vladislavova 26, PSC 113 66 Praha 1, tel. 260651-7, linka 294. Za původnost příspěvku ručí autor. Redakce rukopis vrátí, bude-li vyžádán a bude-li připojena frankovaná obálka se zpětnou adresou.

Toto číslo vyšlo 12. listopadu 1973  
© Vydavatelství MAGNET, Praha

# náš interview

s plk. ing. J. Drozdem, místopředsedou FV Svazarmu ČSSR, u příležitosti V. sjezdu Svazu pro spolupráci s armádou jednak o významu sjezdu vůbec a jednak o úkolech, které z něho vyplývají pro radioamatéry.

Jaký je podle Vašeho názoru hlavní význam V. sjezdu Svazarmu?

– K sjezdovému jednání přistupujeme všichni nejen s pocity hluboké odpovědnosti vůči statisícům našich členů a funkcionářů, ale i s vědomím hluboké odpovědnosti vůči vedoucí síle naší společnosti – Komunistické straně Československa.

Pod jejím vedením a za její všeobecné pomoci jsme v uplynulých letech překonal nejtěžší období v historii naší branné organizace, obnovili jsme její funkce a dosáhli v mnoha směrech pozoruhodných výsledků.

Díky témuž skutečnostem význam V. sjezdu vidíme v tom, že na základě objektivního rozboru situace přijme taková rozhodnutí, která završí ideovou, organizačně strukturální i akční jednotu Svazarmu.

Jsem přesvědčen, že závěry sjezdu rozvinou všeobecnou činnost organizace a ještě výrazněji zvýší náš podíl na uskutečňování závěru XIV. sjezdu KSČ.

Dojde k nějakým zásadním změnám v organizační struktuře Svazarmu a v právach a povinnostech jeho členů?

Předpokládaný rozvoj masové branné výchovy nelze zvládnout jen vyšší intenzitou naší činnosti. Jednou z podmínek je vybudování takové organizační struktury a vnitřní soustavy řízení, která by odpovídala náročným potřebám řízení dalšího rozvoje Svazarmu a vystihovala jeho specifické podmínky. Přitom nemám na mysli nějakou povrchovou úpravu – tak zvaný nový kabát – současného stavu.

Víme, že v každém klubu jsou slabá místa, a že ne vždy a včas s úspěchem řešíme problémy. Zde si musíme uvědomit, že každý klub spolu s ostatními články tvoří „řetěz“ jednotné branné organizace Svazarmu a že nelze připustit, aby byl i jediný článek „řetězu“ byl nepevný anebo slabý.

Rady klubů zpravidla znají tato slabá místa a také příčiny nedostatků v práci nižších stupňů. Snaží se jim pomoci podle svých současných možností.

Zde je třeba zamyslet se nad otázkou, zda zdokonalení systému řízení nevyžaduje v prvé řadě zlepšit organizační strukturu a tak vytvořit potřebné podmínky pro racionalizaci práce ve Svazarmu.

Na příklad do dnešní doby na FV Svazarmu není zřízeno oddělení branné technických sportů (na národních organizacích anebo) a proto nebyla z federálního stupně politicky a odborně metodicky řízena a sjednocována činnost obou národních oddělení.

Proto se uvažuje ustavit i na FV Svazarmu oddělení branných sportů. Dále se uvažuje o ustavení oddělení vrcholového sportu a opatření, jako



Plk. ing. J. Drozda

na příklad zrušit svazy a ponechat pouze kluby.

Věřím, že tyto změny přispějí ke zkvalitnění naší práce při realizaci závěru V. sjezdu Svazarmu.

Jak se bude zajišťovat realizace usnesení PÚV KSČ z 20. 3. 1973 o vrcholovém sportu ve Svazarmu a kdy se asi projeví praktické důsledky přijatých opatření?

Usnesení ÚV KSČ o vrcholovém sportu v ČSSR řeší celou problematiku komplexně. Vychází z rozboru současné situace a zaměřuje pozornost na perspektivy rozvoje, k nimž stanoví úkoly pro postupnou realizaci nového systému zabezpečení vrcholového sportu.

Garanty zabezpečení jsou ČSTV a Svazarm, a to pro ty sporty, které jsou zahrnuty do rámce jejich činnosti. Úkoly se týkají především zajištění podmínek pro politickovýchovnou práci, kádrové zabezpečení, zdravotnické a ekonomické zabezpečení, zařízení pro provádění vrcholového sportu a materiálně technické zabezpečení, sociální zabezpečení špičkových sportovců a podobně.

Jde o velmi rozsáhlou a vzájemně související problematiku, kterou je třeba řešit velmi cílevědomě v určitých etapách s differencovaným přístupem v jednotlivých druzích sportu. V branné technických sportech Svazarmu jsou velmi rozdílné nároky např. na technické zabezpečení (od letadel, motorické a radistické techniky a sportovních zbraní až po modelářské potřeby).

Uspěch státní reprezentace jsou tedy do značné míry závislé na technice, která musí odpovídat světovým parametrům. Z toho vyplývá i nutná spolupráce i pomoc příslušných průmyslových odvětví, neboť státní reprezentace Svazarmu má kromě politického a sportovního významu i velký význam ekonomický.

To vše znamená, že musí dojít k určitým změnám v systému řízení vrcholového sportu Svazarmu. K tomu předpokládáme do konce roku z hlediska současných potřeb doplnit komisi vrcholového sportu Svazarmu a ustavit skupinu pracovníků na FV Svazarmu ČSSR, která se bude soustavně zabývat problematikou vrcholového sportu a postupně rozpracuje koncepční úkoly do plánu jednotlivých oblastí činnosti (kádrová, ekonomika, vědy a výzkumu, sportovně-technické, materiálně-technické, investiční apod.). Ujasnění těchto úkolů a jejich zpracování do dlouhodobých plánů je základní podmínkou realizace závěru usnesení PÚV KSČ z 20. 3. 1973.

### Jaké hlavní úkoly postaví V. sjezd před radioamatéry a jejich organizací?

V. sjezd při stanovení úkolů bude vyházet z analýzy současného stavu a z objektivních požadavků jednotného systému branné výchovy obyvatelstva ČSSR, hlavních směrů dalšího rozvoje Svazarmu a branné politiky KSČ vůbec, bude usměrňovat naše úsilí, tedy i úsilí klubů radioamatérů nejen na důslednější a cílevědomější orientaci na užší spolupráci s ozbrojenými silami, na práci s našimi členy, příslušníky ozbrojených záloh, ale i na masovější rozvoj zájmové branné technické činnosti mládeže.

Zde bych chtěl zdůraznit, že nelze přejít skutečnost, že neustále roste význam techniky ve vojensko-branných procesech, což vede k tomu, že se jejich důležitou součástí stává polytechnická výchova a zájmová branná činnost.

To znamená, kromě jiného, že radio-kluby musí pomáhat účinně rozvíjet polytechnickou výchovu dětí a mládeže od získávání rukodělných schopností a teoretických znalostí až po náročnou radiotechniku. Rovněž i obsah a ucelený systém branně technických soutěží a akcí bude třeba více přizpůsobit výchovným a výcvikovým požadavkům ozbrojených sil, škol a mladé generaci vůbec, s hlavní orientací na zvýšení politickovýchovného vlivu a rozšíření technických prvků v obsahu branně technických soutěží a akcí.

Realizace těchto úkolů bude vyžadovat zkvalitnit politickovýchovnou a organizátorskou práci. Svět trpělivý, ale dynamický boj s úzce lokálními osobními a skupinovými zájmy tam, kde je v činnosti snaha povyšovat tyto zájmy nad zájmy celospolečenské.

Dále bude nezbytné plně se přimknout k územním orgánům Svazarmu, pravidelně jim skládat účty z činnosti klubů a být fundovanými politickými a odborně připravenými iniciativními pomocníky územních orgánů Svazarmu všech stupňů.

Tyto náročné úkoly lze úspěšně splnit jen za předpokladu, že budeme dobré provádět politickovýchovnou práci, že dokážeme plně využít a rozvinout aktivity a iniciativu všech členů klubů radioamatérů, že dosáhнемe masového rozvoje radioamatérství jako polytechnické činnosti a důležité náplně odborně technické složky branné výchovy mládeže; že za jeden z nejdůležitějších úkolů klubů radioamatérů bude považována příprava cvičitelů, trenérů, rozhodčích, organizátorů a ostatních funkcionářů, kteří budou politicky, odborně a pedagogicky plnit své poslání.

Toto považuji za základní podmínu masového působení, zkvalitnění výkonnostního sportu i státní reprezentace.

Jak podle Vašeho názoru plní naš časopis AR své politickovýchovné, branné a odborné poslání ve společnosti jaké úkoly pro něj z jednání V. sjezdu vyplynou?

Náklad vašeho časopisu se v posledním období potěšitelně zvětšil. Svědčí to o jeho dobré úrovni. Vážím si práce redaktorů AR a členů redakční rady a s potěšením sleduji jejich usilovnou snahu o zlepšení politickovýchovného působení na čtenáře, zejména pak na mládež.

Casopis AR je významným pomocníkem a účinným nástrojem Svazarmu při propagaci radioamatérské činnosti mezi naší veřejností, sehrává důležitou úlohu v našem úsilí o správné formování myšlení lidí, kteří se o radioamatérskou

činnost zajímají. Přes jeho dobrou úroveň má však ještě podle mého názoru rezervy, má stejně jako celá naše svazarmovská organizace co zlepšovat. Jde zejména o neustálé zvyšování ideovosti časopisu, o správné vysvětlování branné politiky Komunistické strany Československa, o uplatňování politického vlivu na čtenáře. V souvislosti s V. sjezdem Svazarmu je třeba tyto rezervy využít, orientovat časopis ještě více směrem k mladé generaci, sdělovat jí moderní poznatky, poskytovat jí návody k čin-

nosti a inspirovat ji k masové aktivní účasti na branné přípravě.

Bude třeba, aby každá stránka, každý článek časopisu byl zaměřen k plnění celospolečenského poslání naší jednotné branné organizace, aby časopis AR byl skutečným informátorem a propagátorem zájmové branné činnosti a pomáhal tak naplňovat úkoly ukládané orgány FV Svazarmu. To znamená soustavně zvyšovat úroveň a masovost zájmové branné činnosti a zejména její ideově výchovné působení.

*Rozmlouval ing. A. Myslík*

## XV. MSV BRNO

Letošní jubilejní XV. mezinárodní strojírenský veletrh v Brně se konal ve znamení špičkové strojírenské výroby a ukázal naši vysokou technickou úroveň ve srovnání se světovým strojírenstvím. Generální ředitel brněnských veletrhů a výstav dr. J. Koláčný řekl při zahájení veletrhu: „Veletrh se stává přehlídkou nejpozoruhodnějších řešení a usnadňuje mezinárodní srovnání s cílem, aby nové výrobky co nejdříve splnily své poslání – ulehčit, usnadnit a zdokonalit lidskou práci.“ Ministr zahraničního obchodu ČSSR, ing. A. Barák zdůraznil: „Letošní veletrh je významný především tím, že se koná v údolí 25 let od znárodnění zahraničního obchodu a 15 let od prvního strojírenského veletrhu v Brně. Za tuto dobu dosáhl obrat zahraničního obchodu celkem 730 miliard devizových korun, z toho zhruba vývoz 379 miliard a dovoz 351 miliard devizových korun. Objemem vývozu strojů na jednoho obyvatele patří Československá socialistická republika mezi prvních deset průmyslově nejvyspělejších zemí světa. Na letošním XV. MSV zde v Brně jsme se snažili o takový výběr exponátů, který by uspokojil i ty nejnáročnější zájemce. Dbali jsme ve zvýšené míře na to, aby i zahraniční vystavovatelé přišli na veletrh se svými špičkovými výrobky, o které má naše výroba zájem a které najdou uplatnění při modernizaci naší průmyslové výroby. Věřím, že se, nám do to značně mýry podařilo a že letošní veletrh se stane opět místem číleného obchodování a navazování nových kontaktů.“ Ministr hutnictví a strojírenství ČSSR ing. J. Šimon poukázal na to, že ... „Směrnice XIV. sjezdu KSČ k pětiletému plánu rozvoje národního hospodářství vytyčila náročné úkoly pro naši výrobu, které nás nutí hledat nové cesty a prostředky, jak se s nimi vypořádat. Musíme podstatně více uplatňovat intenzivní faktory růstu, zvýšit produktivitu práce, urychlit obměnu výrobků, intenzivněji využívat výrobních zdrojů a pozvednout na vyšší technický stupeň všechna odvětví národního hospodářství. Z toho vyplývá, že je nezbytné soustředit státní technickou politiku na řešení rozhodujících výzkumů a vývojových programů a samozřejmě výsledky v čo možná nejvíce míře realizovat. To předpokládá rozvíjet zejména elektrotechniku, elektrotechniku, zabezpečovat technické prostředky pro chemizaci národního hospodářství, pro energetiku, racionalizaci zemědělství a výzvy atd.“

Lze říci, že se dnes dostávají do přední obory, které ještě donedávna nepatřily mezi špičky světové strojírenské výroby. Jsou to např. výrobky n. p. TESLA, které představovaly na letošním XV. MSV špičkové výrobky investiční elektroniky světové úrovně. Inovační programy VHJ TESLA byly

dokumentovány 62 výrobky, které byly na veletrhu poprvé.

V souhrnu se VHJ TESLA představila domácím i zahraničním zájemcům na výměře 1 400 m<sup>2</sup> s více jak čtyřmi sty exponáty nebo exponátových skupin z oboru telekomunikační, vysílační, nízkofrekvenční a měřicí techniky, společně TV anténami, reproduktory a mikrofony, dorozumívacím zařízením, NC – systémy pro řízení práce obráběcích strojů, elektronickými kalkulačkami, leteckou a letištění technikou, motoristickým příslušenstvím, jadernou a laboratorní technikou, výpočetní technikou – řídící počítače RPP16, součástková základna atd.

Jubilejní XV. MSV v Brně úspěšně skončil. Ukázal světové strojírenské věřejnosti – ze socialistických a kapitalistických států – vynikající úroveň československých výrobků, jež je výsledkem práce našich dělníků, inženýrů a výzkumných pracovníků.

*Marie Skalová*

### Hifi-Ara 1973

Celostátní výставка radioamatérských prací z oboru audiovizuální techniky, pořádaná Hifi-klubem Svazarmu ČSR, se uskutečnila ve dnech 20. až 23. září 1973 v prostorách Národního technického muzea v Praze na Letné. Ukázala výrobky, z nichž některé by mohly být provedením a vzhledem příkladem některým naším výrobcům. Podrobnější zprávu a obrazovou reportáž z výstavy přineseme v některém z dalších čísel AR.

–amy



# PŘIPRAVUJEME PRO VÁS

Číslicové měření času  
Servisní osciloskop

## DROBNÉ POSTŘEHY Z BRNĚNSKÉHO VELETRHU

Letošní jubilejní patnáctý veletrh s mezinárodní účastí se opět vydařil, o čemž svědčí souhrnná čísla uzavřených kontraktů. Tradičně vysoká jakost vystavovaných exponátů byla pravým požitkem pro oko návštěvníka; v tomto příspěvku si všimneme některých z expozit, které nás zaujaly.

Tak ve stánku fy Hewlett Packard se těší velkému zájmu stolní programovatelný kalkulačka HP9830 (obr. 1), který se svými schopnostmi řadí prakticky mezi stolní číslicové počítače a je programovatelný v jazyce BASIC. Jednotlivé instrukce spolu se zadáním (až 80 znaků v rámci) se zobrazují na třiceti dvoumístném displeji; zobrazenou informaci lze oběma směry posouvat a otisknout vestavěnou tiskárnou na teplocitlivý papír šířky 21 cm. Tento minipočítač má základní paměť 1 760, popř. 3 808 šestnáctibitových slov s možností rozšířit ji připojením vnější (zasouvatelné do levého boku přístroje) paměti ROM až na 16 Kbyte. Dále je tento minipočítač vybaven „vnější“ magnetickopáskovou kazetovou pamětí CC – viz detailní záběr na obr. 2 – s pracovním rozsahem 80 Kbyte (40 Kslov). K počítači lze připojit i další příslušenství, jako např. snímač štítků HP9860A, souřadnicový zapisovač HP9862A, vnější kazetovou pamět HP9865A, referenční psací stroj HP9861A atd. S uvedenými

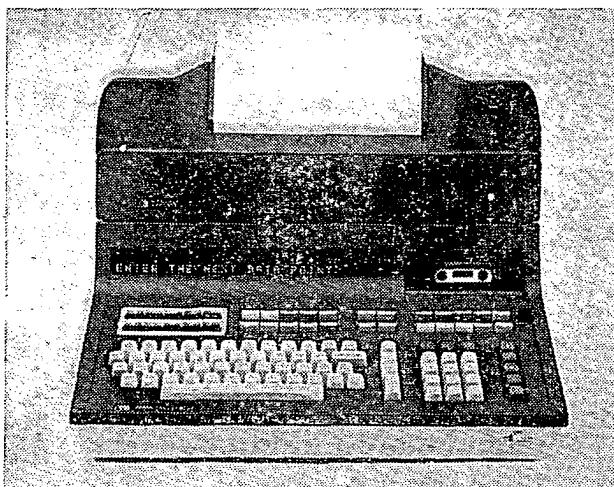
Výsledky jsou indikovány na patnáctimístném displeji diod GaAsP (LED); desetinná tečka se v rozsahu  $10^2$  až  $10^{10}$  nastavuje automaticky, mimo tento rozsah, tj. od  $10^{-99}$  do  $10^{99}$  se vyjadřuje čísla v semilogaritmické formě, např. 5,16. Napájení počítačky obstarávají vestavěné niklokadmidiové články, které umožňují až pět hodin provozu. Po překročení této doby signalizuje displej blížení nutnosti dobít zdroj. Kalkulačku lze napájet ze sítě přes vnější zdroj, který spolu s koženým návlekom a ochranným pouzdrem z plastické hmoty patří k příslušenství a je zahrnut v ceně (380,- US dollarů).

Z měřicích přístrojů HEWLETT-PACKARD zaujal především nový model kapacitního přenosného multimetru s číslicovou čtyřmístnou indikací (typ HP970A). Měří stejnosměrná a střídavá napětí od 0,1 V do 500 V při vstupní impedance 10 MΩ a kapacitě 30 pF s přesností (na střídavém rozsahu)  $\pm 2\%$  (45 Hz až 1 kHz) a  $\pm 3\%$  (1 kHz až 3,5 kHz). Dále lze měřit odpory v rozsahu 1 kΩ až 10 000 kΩ. Multimetr je konstruován v krátkém oválném pouzdře s výklopným vyměnitelným hrotom a zemnicí pružnou šroubovnicovitě stočenou šňůrou s izolovanou krokosvorkou. Napájen je tužkovými články, které vystačí pro čtyři hodiny nepřetržitého provozu. K ušetření

8000 A, určený k měření stejnosměrných a střídavých napětí a proudu a odporu. V jeho příslušenství nechyběla ani vysokonapěťová sonda (pro rozsah 1 kV až 30 kV) a vý sonda (0,25 V až 30 V) pro kmitočty 100 kHz až 500 MHz. S vý sondou je však přesnost měření (která je jinak lepší než 0,7 %) poměrně malá a chyba měření může být 5 až 7 %.

U fy SIEMENS nás zaujal návrh konceptu barevných televizorů, u nichž jsou jednotlivé obvodové celky na zvláštních destičkách, které lze snadno vyjmout a tudíž vyměňovat jako moduly. Vlastní rám přijímače tvoří základní dvouvrstvová cuprexitová deska s řadou vícepólových konektorů (do nichž jsou jednotlivé moduly nasunuty) a nekritických součástí (ovládacích potenciometrů apod.) – obr. 4. Tímto způsobem lze racionálně využívat hromadnou výrobu televizorů v příštích letech, přičemž modulární stavbou získá i spotřebitel. (Při případné závadě stačí pouze vyměnit postížený díl – modul; modulů je v jednom přístroji asi 10 až 12).

Též v oblasti polovodičů vystavovala firma Siemens zajímavé exponáty. Mezi současně vyráběné tranzistory patří např. výkonový vý typ určený až pro kmitočty 3 GHz a výkon 3 W. Na obr. 5 je mikroskopický snímek jeho struktury (skutečná velikost  $0,6 \times 0,6 \text{ mm}^2$ ), která odpovídá požadavkům na jeho vlastnosti. Páskovým uložením elektrod

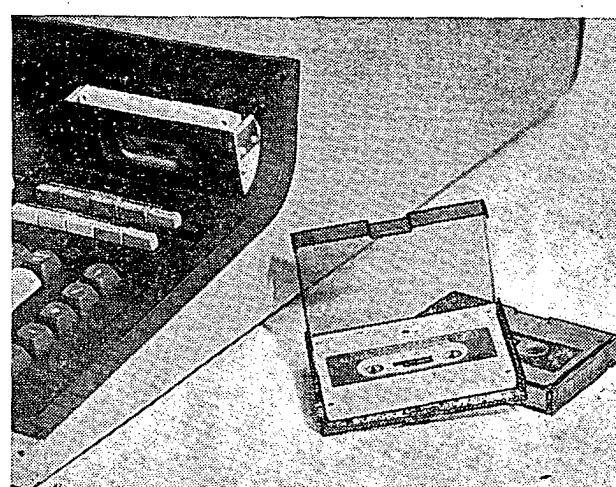


Obr. 1.

periferními zařízeními byl též tento počítač na výstavišti předváděn veřejnosti.

Dalším „poutačem“ této firmy byla nová kalkulačka kapacitního provedení (HP45, obr. 3), která vychází z již známého typu HP35, a již se právem říká elektronické logaritmické pravítko. Rozměry tohoto přístroje jsou  $148 \times 81 \times 18$  (18 až 31) mm, váha je 255 g. Kromě čtyř základních aritmetických operací (sčítání, odčítání, násobení a dělení) umožňuje umocňovat a odmocňovat s přesností na deset míst, přičemž nejdělsí úkon trvá méně než 500 ms – tedy prakticky „během“ stisknutí tlačítka. Dále lze kalkulačkou zjistitovat  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{arcsin} x$ ,  $\operatorname{arccos} x$ ,

$\operatorname{arctg} x$ ,  $\log x$ ,  $\ln x$ ,  $e^x$ ,  $\frac{1}{x}$ ,  $n!$ ,  $1/\sin x$ ,  $1/\cos x$ ,  $1/\operatorname{tg} x$ ,  $\operatorname{Y}_x$ ,  $10^x$ , stupně, radiány, cm/palce, kg/lb a l/gal. Širší možnosti použití se pochopitelně projevily v osazení; použité speciální čtyři integrované obvody zahrnují nyní 40 000 tranzistorů (proti 30 000 u předcházejícího typu HP35).

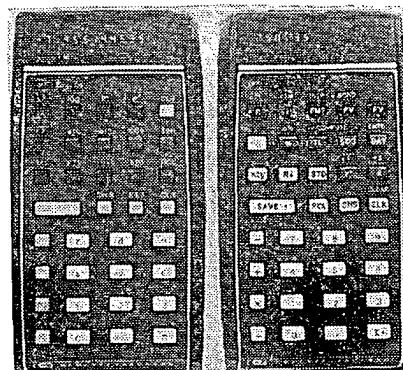


Obr. 2.

energií baterií je vybaven dotykovým spínačem, jímž lze zapínat displej jen v okamžiku měření – tím se prodlouží doba života baterií. Za zmínu stojí, že multimeter má skutečně minimální rozdíly, asi  $\varnothing 30 \text{ mm} \times 130 \text{ mm}$ , a že pro pohodlnější čtení údaje na displeji je možné jeho údaj páčkovým přepínáním obrátit (elektronicky!) „vzhůru nohama“ (o  $180^\circ$ ). Tak je umožněno snadné čtení při měření, ať je vzájemná poloha měřicího přístroje a pozorovatele jakákoli. Multimetr lze ovšem měřit i proud (použije-li se přídavný nástavec). Cena přístroje (i s pouzdrem a nabíječkou a prodlužovacími hroty) je asi 220,- US dollarů.

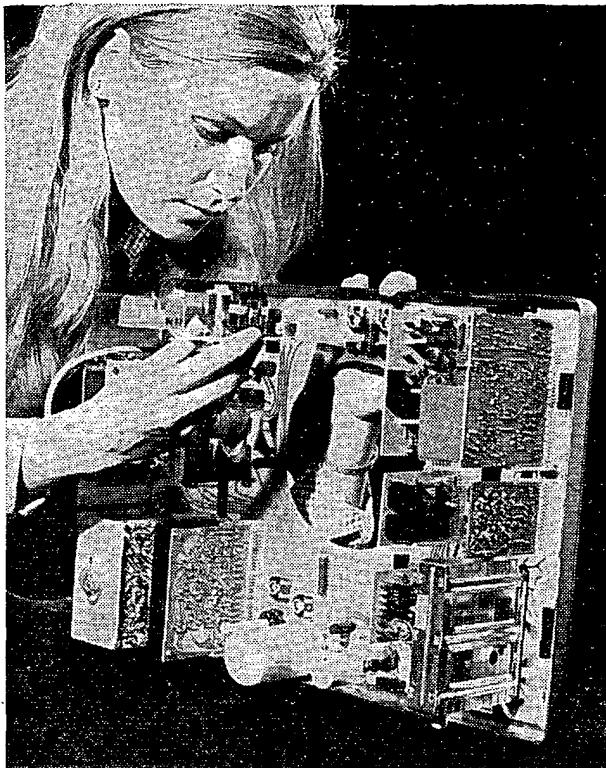
Obdobný multimeter, model 167, bylo možno spatřit i ve stánku fy Universal-Elektronik-Import GmbH (výrobce fa KEITHLEY); přístroj byl však po mechanické stránce řešen tak, aby ho bylo možno používat i jako stolní multimeter.

Dalším typem univerzálního multimetru byl výrobek fy FLUKE, model

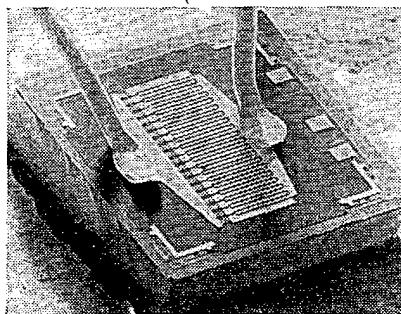


Obr. 3.

emitoru (vlevo) a báze (vpravo) o tloušťkách řádu  $\mu\text{m}$  se dosáhlo příznivého poměru „délky“ emitoru ke kapacitě

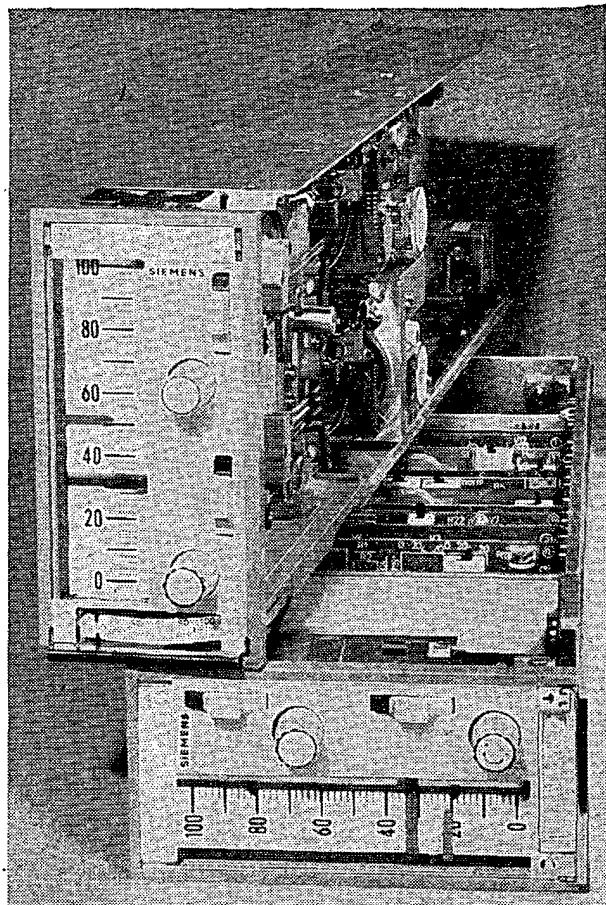


Obr. 4. ▲



◀ Obr. 5.

Obr. 6. ▶



kolektor-báze a dále příznivého rozložení proudu.

Poslední ukázkou zajímavých expozit z veletrhu jsou kompaktní regulační přístroje TELEPERM-TELEPNEU 300 (obr. 6). Jednotlivé přístroje tohoto regulačního systému mají norma-

lizovaný rozměr přední masky  $72 \times 144$  mm, popřípadě  $144 \times 144$  mm (zapisovače), čímž je možná jejich zájemnost v řadových vanách (rámech) 19", a taktéž i jejich kombinace pro účely řízení a regulace (a to jak elektrické či pneumatické).

Uvedený systém firmy Siemens obsahuje větší množství ukazujících a zapisujících elektrických i pneumatických řídících „stanic“, zapisovače, ukazatelů a regulátorů a dalších přístrojů, určených k automatizování technologických pochodů. Elektrický systém pracuje se stejnosměrným proudovým signálem

0 až 20 mA (nebo 4 až 20 mA při tzv. živé nule), pneumatický s tlakem 0,2 a 1 bar. Přístroje jsou konstruovány tak, že je lze napojit na řídící počítač (v řízených pochodech) a umožňují i digitální vyhodnocování a ovládání.

Tak bychom mohli pokračovat ve výčtu dál a dál, neboť počet exponátů zejména z elektroniky byl obrovský. Ve výčtu exponátů jsme omezeni rozsahem článku, proto dousáme, že toto malé nahlédnutí do několika stánků předních výrobců dává tušit charakter letošního Brna tém, kteří neměli příležitost letos se do Brna osobně dostavit. Hyun

## K OTÁZCE POKRYTÍ STÁTNÍHO ÚZEMÍ ROZHLASOVÝM SIGNÁLEM

**Motto:** Na celostátní konferenci Ústředního radioklubu Svazarmu v kulturním domě Mars v Praze 10 hovořil federální ministr spojů ing. V. Chalupa o spolupráci s radioamatéry v rezortu spojů. Řekl, že radioamatéři by mohli vykonat mnoho při studiu šíření a pokrytí státního území rozhlasovým a televizním signálem, a vyzýval amatéry ke spolupráci v tomto oboru.

(Léto 1973)

V moderní době, charakterizované výspěhou radiofikací, se každý stát snaží o to, aby jeho domácí vysílání bylo co nejlépe slyšet na celém jeho území. K tomu je ovšem zapotřebí zvolit si vysílače, vysílající na co nejvýhodnějších vlnových délkách výkony, které umožní kvalitní příjem velké většiny posluchačů.

Tento problém se sice snadno formuluje, avšak nesnadno řeší. Do úvah totiž vstupuje celá řada činitelů – např. velikost státního území, jeho horizontální i vertikální členitost, umístění vysílače a jeho vysílačního systému, použitý

kmitočet, průměrná situace v ionosféře, předpokládaná kvalita technického zařízení na straně posluchačů. V posledních letech k tomu přistupují zcela speciální požadavky: požaduje se dobrý příjem nejen ve městech a osadách, nýbrž i ve volném terénu, dokonce i během jízdy automobilem; příjem rozhlasových vysílání musí být tak dobrý, aby bylo zajištěno i kvalitní vysílání stereofonní apod. To vše má za následek, že prostý teoretický odhad dosahu jednotlivých vysílačů mnohdy ještě zdaleka nestačí k tomu, aby drtivá většina posluchačů byla s příjemem domácího vysílání spokojena.

Účelem této krátké úvahy je poukázat právě na tento „rozpor“ mezi zmíněným

teoretickým odhadem a praxí. Budeme se též snažit osvětlit zmíněný problém z několika stran a krátce i ukázat, jakých výsledků bylo dosaženo jinde. Úmyslně se vyhneme teoretickým úvahám, které si vážný zájemce může nalézt jinde (viz odkazy v závěru článku). Spíše se postavíme na stanovisko praktika a zejména pak toho, jehož se celý problém týká nejvíce: spotřebitele domácích vysílání, tj. vlastního posluchače rozhlasu.

### Volba vysílačích kmitočtů

Vysílači kmitočet je snad ze všech činitelů, určujících pokrytí státního území, nejdůležitější; dokonce bývá důležitější než výkon vysílačů. Vysílači kmitočty jsou bezprostředně závislé na velikosti a členitosti státního území. Je-li stát tak protáhlý jako ČSSR, neobejde se prakticky bez kmitočtu dlouhovlnného, je-li tak hornatý jako Rakousko či Švýcarsko, budou zase dělat potíže kmitočty ultrakrátkovlnné.

Nejprve si krátce zopakujme, co nám říká teorie. Dosah vysílačů dlouho-

vlnných je jen málo ovlivněn terénem; intenzita povrchové vlny se zvětšující se vzdáleností od vysílače slabne poměrně pomalu. Ve dne a zejména v noci se uplatňuje i složka prostorová, avšak prostorová a povrchová složka se citelně navzájem ovlivňuje teprve v několika-setkilometrové vzdálenosti od vysílači antény. Na toto vzájemné ovlivňování se totiž musí dávat pozor především z toho důvodu, aby se předešlo interferenčním únikům, které bývají největší v případě, kdy obě vlnové složky mají rádové stejnou intenzitu. Naštěstí na dlouhých vlnách až do velkých vzdáleností od vysílače povrchová složka vlny převládá a proto typické zkreslující úniky nastávají většinou až mimo státní území. Jeden dlouhovlnný kmitočet, který Československo užájilo na příslušných mezinárodních jednáních, je tedy velkým dobrodiním alespoň pro rádového posluchače. Vysílač na 272 kHz lze u nás sledovat prakticky všude, na druhé straně je ovšem příjem na dlouhých vlnách zhoršován mnoha průmyslovými i bouřkovými poruchami a ovšem nedovoluje ani rozširovat nízkofrekvenční pásmo a tedy poskytovat nadprůměrnou kvalitu reprodukce. Že však přesto dlouhé vlny nebudou ještě dlouho patřit „do šrotu“ ukazuje příklad SSSR, jehož značné území prakticky nelze plně pokryt na žádném jiném vlnovém rozsahu než právě na dlouhých vlnách.

Na středních vlnách je dosah povrchové vlny značně menší a dosahuje při uspokojivé kvalitě příjmu většinou jen několik desítek kilometrů, zvláště při výkonu vysílače do padesáti kilowattů. Ve větších vzdálenostech bývá příjem v denních hodinách slabší a je tudíž zatížen větším šumem; v podvečer se sice zásluhou prostorové vlny zlepšuje, ale současně vzniká několik málo desítek kilometrů od vysílače vzájemné ovlivňování povrchové a prostorové vlny, na něž si u nás stěžuje nemálo posluchačů – např. byla známa taková situace i v Praze na kmitočtu 1 520 kHz, dokud vysílal pouze vysílač ve Zbraslavě. Jakkoli tedy během večera a noci prostorová vlna zvětšuje dosah vysílače mnohonásobně, přináší to s sebou nemálo dalších problémů. Prostorová vlna podlehá různým druhům úniku a kromě toho jen málo středovlnných vysílačů má to štěstí, že na jejich kanálech nepracuje jiný zahraniční vysílač, takže jejich vysílání zůstává i v této době nerušeno. Pokud vím z vlastní zkušenosti, naše středovlnné vysílače takové štěstí nemají – např. kmitočet 638 kHz (Liblice) je ve Francii silně rušen španělským vysílačem v La Coruňa, kmitočet 1 520 kHz připomíná u nás dobré známou „společnou“ vlnu 1 484 kHz a na kmitočtu 701 kHz si děláme dálkové rušení sami, protože tam vysírají naše vlastní vysílače něco jiného v Čechách a něco jiného na Slovensku.

O středních vlnách lze tedy souhrnně prohlásit, že jejich dosah při požadované kvalitě příjmu není v noci o nic větší nežli ve dne, naopak spíše bývá menší. A tak – třebaže skutečný dosah středních vln bývá v noci podstatně větší – platí o použitelnosti vln středních pro domácí vysílání něco dosti podobného jako pro velmi krátké vlny. Střední vlny mají z hlediska šíření určitou výhodu v tom, že ve srovnání s VKV překonávají terénní překážky mnohem spolehlivěji. Ve večerní době se však někdy již i nedaleko vysílače příjem zhoršuje, což padá na vrub jednak zvětšujícího se dosahu složky prostorové, jednak i velké

obsazenosti středovlnného pásmu vzdálenými vysílači.

Přejděme k vlnám krátkým. Při nich jde ovšem pouze o složku prostorovou, protože povrchová vlna mívá dosah nejvíce několik málo desítek kilometrů, prakticky to bývá ještě méně. Prostorová vlna se však od ionosféry plně odráží pouze na nižších kmitočtech; na vyšších kmitočtech kolmo dopadající vlny ionosférou pronikají, takže kolem vysílače vzniká pásmo ticha. Pro celostátní vysílání tedy připadají v úvahu pouze krátkovlnné kmitočty nejvíce do 7 MHz, na nichž se alespoň během denních hodin žádné pásmo ticha nevyvíká. Zato je dosah běžných vysílačů ve vlnovém rozsahu 49 m takový, že jeden jediný vysílač by mohl ve dne pokrýt i celé území ČSSR poměrně dobrým signálem. Tento signál však mívá nejrůznější úniky a navíc na krátkých vlnách dochází vzhledem k jejich dálkovému šíření i k četným interferenčním rušením vzdálenými vysílači. Navíc je šíření krátkých vln, umožňované ionosférou, značně závislé na sluneční aktivitě a jejích poruchách, takže spolehlivost příjmu bývá na krátkých vlnách podstatně menší než na vlnách dlouhých. Přesto však pokládám za zajímavé zjištění, že chceme-li pokrýt tak rozsáhlé území jako je ČSSR radiovým signálem jediného vysílače, nemusí být tento vysílač nutně dlouhovlnný, ale může být případně i krátkovlnný, ovšem v pásmu 49 metrů. Dokladem toho je ostatně kmitočet našeho zahraničního vysílání 6 055 kHz: není-li Slunce silně rozbouřeno, bývá slyšitelnost na tomto kmitočtu na celém státním území ve dne dostačná.

Zbývají vlny metrové, jejichž význam v poslední době vzrůstá. Prostorová složka zde buď odpadá nebo je slabá (většinou troposférického původu), což zdůrazňuje vliv vlny povrchové. Ta se v metrovém rozsahu ovšem šíří nejvíce přímočaře; navíc dochází k ohýbu vlny na velkých překážkách a k nejrůznějším odrazům, což ve skutečnosti zmenšuje nutné „stíny“ za těmito překážkami, na druhé straně to však může mít za následek fázové zkreslení přijatého signálu. Překvapující však je, že při vhodném výběru místa vysílačí antény může být průměrný dosah na VKV prakticky stejný jako na vlnách středních, ovšem při současném větším množství různých „stínů“ a oblastí fázového zkreslení. Protože však je na VKV možno značně zvětšovat přenášené kmitočtové pásmo, patří tomuto rozsahu budoucnost. Sotva se však přítomný vystačí pouze se základní sítí krajských vysílačů.

Toto vše je tedy nutno mít na mysli, volí-li se vlnová délka základní sítě vysílačů. Např. u nás, kde základní rozhlasový pořad je Hvězda, lze prakticky celé státní území pokrýt kmitočtem 272 kHz; navíc je ovšem třeba vytvořit hustou síť vysílačů středovlnných a vysílačů v pásmu VKV, protože kvalita dlouhovlnného signálu přece jen je pro mnoho náročnějších posluchačů nevhodující. Tyto dvě sítě jsou „krajových“ typu, címkou máme na mysli, že pro každý kraj vysílá zhruba jeden vysílač v každém kraji. Tím je dán zhruba základní obraz rozhlasové sítě na území Československa.

### Volba vysílačního výkonu

Názor, že čeho se nedostává na šíření, to lze dohodit zvětšením vysílačního výkonu, je mylný. Zvětšený výkon vysílače

se sice promítne do dosahu vysílače, nikoli však tak, aby to vyznělo ekonomicky. Vyzářený výkon vysílače je součinem vlastního výkonu vysílače a koeficientu zisku anténní soustavy, a proto je často mnohem ekonomičtější zásah na anténním zařízení než na vlastním vysílači.

Jsou přesné tabulky, podle nichž se odhadne vliv výkonu na dosah vysílače. Vliv vlnové délky je však také prokazatelný, jak vyplývá z této úvahy: Představme si situaci, kdy jeden dlouhovlnný vysílač pokryje celé státní území signálem. Zvětší-li se vyzářený výkon, nic se na této skutečnosti nezmění; signál však bude o něco silnější, címkou bude u posluchačů dosaženo lepšího poměru signálu k šumu.

Na středních vlnách bude mít zvětšení vysílačního výkonu rovněž daleko větší vliv na zlepšení poměru signálu k šumu než na zvětšení maximálního dosahu. Navíc je tu však ještě jedna skutečnost, jež není zanedbatelná. Už jsme se zmínilo, že večer vzniká v místech, do kterých dopadá povrchová i prostorová složka o zhruba stejně intenzitě, zvláště zkreslující únik. Zařídíme-li to tak, aby intenzita povrchové složky se zvětšila a naopak intenzita složky prostorové zmenšíla, posune se pásmo zkreslujícího úniku do větší vzdálenosti. K tomu tedy stačí „pohrát si“ vhodně s anténním systémem (vyzářit část energie původně směrované vzhůru do prostoru podél povrchu Země). Přibližně lze v této souvislosti říci, že vertikální středovlnná anténa je výhodnější než anténa horizontální.

Největší význam pro zlepšení radiového signálu má zvětšení vysílačního výkonu na vlnách metrových. Zmenší se totiž počet „hluchých“ míst, protože se zvětší intenzita odražených složek. Vhodným příkladem pro toto tvrzení je Rakousko. Základní síť vysílačů v pásmu VKV počítá s výkonem 100 kW a umístěním vysílačí antény na nejvyšších alpských vrcholcích. Důsledek toho je, že i za jízdy automobilem hlubokými alpskými údolími zůstává signál nejbližšího vysílače téměř konstantní a není zatížen u nás tak častými rychlými hlubokými úniky, způsobenými nerovnoměrným rozložením energie v terénu. V poslední době se nesmírně zlepšuje pokrytí signálem VKV v sousedním Polsku. Pravděpodobně i u nás se dá v tomto směru vykonat ještě mnoho záslužné práce.

Nakonec jsme si ponechali vliv výkonu vysílače na krátkých vlnách, zejména v devětačtyřicetimetrovém pásmu, které zde jedině může přispět během dne k vydátnému pokrytí státního území jednotným signálem. Zvětšený výkon vysílače přispěje na krátkých vlnách k lepšímu pronikání vln nízkou ionosférou, ježíž vrstvy D a E se tvoří v denních hodinách. Nízká ionosféra obvykle procházejí radiové vlny tlumí a zvětšený výkon vysílače se projeví prostě tak, že se vrátí k Zemi z ionosféry více energie. Jestliže však je večer dosah vysílače zmenšen, protože kolmo k zemskému povrchu vysílané vlny již ionosférou procházejí, pak jakékoli zvětšení vysílačního výkonu nepomáhá; populárně řečeno – jestliže vznikne kolmo vysílače pásmo ticha, pak nám zvýšení výkonu vůbec nepomůže.

Závěrem této části úvahy lze tedy prohlásit, že zvětšení vysílačního výkonu má největší význam pro posluchače VKV, zatímco na středních vlnách je nejproblematictější. A přece praxe nedávné doby ukazuje, že právě na středovlnném pásmu bývají výkony vysílačů

téměř bezhlavé a bezohledně zvětšovány. Byl-li na středních vlnách největší výkon před druhou světovou válkou kolem 120 kW, vzrostl po válce na 300 kW; dnes nejsou vzácností výkony 600 až 900 kW a uvádějí se do provozu dokonce vysílače o jednom až několika megawattech. Jediným pozorovatelným následkem je postupný vzrůst vzájemného večerního a nočního rušení vysílačů. Právě pro tento efekt vlastní k tomu zvyšování výkonu dochází: na každém středovlnném kanále je obvykle několik vysílačů z různých částí téhož světadílu a pokud podstatně zvětší výkon jen jeden z nich, zlepší se u vzdálených posluchačů jeho poměr signálu k šumu a rušení ostatních vysílačů. Jenže tento trend pokračuje a nikdo jej asi již nepřibrzdí, a těžko lze popsat situaci, která nastane, až na každém kmitočtu bude v téměř světadíle pracovat několik megawattových vysílačů současně.

#### Jak jsme na tom my a jak jsou na tom jinde

Naše současná situace není zrovna nejrůžovější; může za to jednak krajně nepříznivý tvar našeho státního území a jednak ne zcela vyhovující situace technická. Vysílačů je málo a jejich výkony zejména na VKV nejsou velké. Rozložení vysílačů zejména na středních vlnách je takové, že může vydatněji uspokojit pouze obyvatele větších, zejména krajských měst, pokud si nekladou nároky na bezvadný poslech nejméně dvou různých rozhlasových programů. Vysílači okruhu Praha se opírá v Čechách i na Moravě o jediný, velmi výkonný liblický vysílač a to je málo. Pokud jde o Hvězdu, je situace o něco lepší, protože vše může vypomoci dlouhovlnný vysílač na 272 kHz, avšak i zde by neškodilo, kdyby se vylepšila dosavadní směrová charakteristika vysílání antény a získalo tak několik dalších celicelů nad hladinou šumu.

Na středních vlnách stále více trpíme zmíněným celoevropským a snad celosvětovým trendem ve zvyšování výkonů vysílačů o jeden další řád. I když to není jinak teoreticky podloženo, nezbude nám než se přizpůsobit a využívat nějaké ty stovky kilowattů navíc. Nesmí se totiž zapomínat, že střední vlny ani ve věku rozvíjejících se VKV neztrácejí na významu, spíše naopak: jejich zákonitosti šíření nejlépe dovolují trvalý poslech rozhlasu za jízdy automobilem, aniž vliv stále se měnícího terénu je pro posluchače nepříjemný.

Na VKV pokládám naši situaci – měřím-li ji poměry v Polsku, Rakousku a NSR – za nejvíce schopnou zlepšení. Základní síť vysílačů a jejich rozložení nelze podstatně měnit, avšak lze podstatně zvětšovat výkon vysílačů. Třebaže se to na odborných křívkách mnoho neprojeví, je praktický efekt vynikající. Krivky totiž nepodchycují šíření vln odrazem a právě zde se nadbytek energie vyzářeného pole projeví nejvýrazněji. Kdo tomu nechce věřit, ať si zajede do zmíněných sousedních států a přesvědčí se na vlastní uši.

Je zajímavé, jak na to v této souvislosti říti ve Švýcarsku. Je to podobně hornatá země jako Rakousko, a přece neoplývá stokilowattovými vysílači. Většina vysílačů VKV má výkon kolem 10

wattů, ale zato jich je tolik, že nad každou větší vesnicí se tyčí nejaká vysílači anténa. Když jedete po Švýcarsku automobilem, musíte sice neustále přeřadovat přijímač, ale VKV rozhlas hraje stále. Zejména z hlediska nepohyblivého posluchače je to tedy výhodné, pokrytí území je téměř vynikající. Klade to ovšem zvětšené nároky na modulační sít, ale ta je organizována zejména na centimetrových vlnách a předávání od hory k hoře, rozumějte od vysílače k vysílači, není ve skutečnosti tak složité.

Velmi mne překvapila situace ve Francii. Mají tam sice pět různých rozhlasových programů, avšak tak řídkou síť vysílačů, že na VKV jsou rozlehlá území zásobena signálem zcela nedostatečně. Jel jsem stokilometrovou trasou, na které nebylo možno zachytit ani jeden pořad kvalitně, i když tam bylo možno zachytit několik desítek vzdálených vysílačů, jejichž vlny se na anténu přijímače dostávaly troposférickým odrazem či rozptylem, což ke kvalitnímu sledování vysílání nestačilo. Když už naši situaci srovnáváme s jinými státy, pak je třeba objektivně přiznat, že pokrytí našeho státního území signálem na VKV je ve srovnání s Francií mnohem lepší.

Pravděpodobně nejlepším dojmem působí na projíždějícího pozorovatele pokrytí Itálie. Mají tam tři programy, jež lze kvalitně sledovat na středních i velmi krátkých vlnách od Alp až po nejjížnější bod Sicilie. Přitom počet obasazených kmitočtů ani počet vysílačů není velký. Na středních vlnách jsou vzdálené vysílače téhož rozhlasového programu důsledně synchronně sdružovány a na VKV tvoří základní vysílači síť asi 400 vysílačů, doplněných zhruba třinácti sty vykryvacími vysílači slabého výkonu. Sdružuje se zde tedy pojetí „rakouské“ se „švýcarským“ ke spokojenosti posluchačů.

Po tomto malém výletu evropským okolím se vraťme zase dcmu, kde se nějakou dobu realizuje zajímavý nápad. Na středních vlnách lze totiž v denních hodinách využívat toho, že např. signály z Itálie se na naše území nedostanou. Jestliže tedy „italský“ kmitočet ve dne obsadíme vlastním vysílačem, neohrozíme slyšitelnost italských vysílačů v Itálii. Jestliže to tedy druhý stát dovolí, mohou se oba v denních hodinách dělit o své středovlnné kmitočty a mají jich tedy zhruba k dispozici dvojnásobný počet. Některé naše krajské vysílače tedy vysílají v denní době na kmitočtech, přidělených některému jinému vzdálenému evropskému státu. Jakmile se ovšem blíží doba dálkového šíření, tj. jakmile se začne rozpuštět nízká ionosféra, je bezpodmínečně nutno „vypužený“ kmitočet uvolnit. Tak aspoň v denní době lze rozšířit počet jednotlivých vysílačů a zejména počet krajských a místních vysílačů, což je výhodným přechodným řešením obtížné situace v době, kdy – přes rychlý rozvoj VKV – stále ještě alespoň u nás většina posluchačů sleduje nejvíce rozhlas na středních vlnách.

#### A co dál?

Pokrytí státního území rozhlasovými signály se musí neustále zlepšovat a zdokonalovat; přitom nutno mít nejvíce na zřeteli situaci na VKV, protože na

středních vlnách počet vzájemně se ovlivňujících vysílačů stále poroste a i jejich výkony budou spontánně vzrůstat. Budeme rádi, že máme k dispozici jednu dlouhou vlnu, a snažme se ji na mezinárodních konferencích uhájit. Ta nám zaručí příjem jednoho celostátního programu všude, byť nikoli plně kvalitně. Tím více musíme na VKV doplnit nynější síť vysílačů a u existujících zvětšovat výkony a příslušné antény umísťovat co nejvíce. Asi se ani potom neobejdeme bez vykryvacích vysílačů, avšak ty lze systematicky budovat teprve tehdy, až budeme mít přehled o slyšitelnosti nejbližších vysílačů po celém území našeho státu.

A tady asi nikdy nevystačíme s kapacitou a možnostmi „oficiálních“ pracovišť. Budou muset pomáhat i zasvěcení rozhlasoví posluchači, především tedy radioamatérů. Je jich hodně, mají znalosti obvykle větší než „obyčejní“ posluchači a mnohdy i dobré technické vybavení. Již dnes náleží některí z nich k vážným kritikům dosavadní situace, zejména pokud jde o příjem a kvalitu vysílání na VKV. Je opravdu škoda, že tyto síly zůstávají vcelku neorganizované a nevyužity. Přitom je jisté, že různé problémy s pokrytím našeho státního území u jsou a musí být řešeny. Tato malá úvaha chtěla s obecnou problematikou těchto otázek širokou obec radioamatérů seznámit a ukázat okruh otázek, při jejichž řešení, za předpokladu odborného vedení, by radioamatérům mohli způsobem jím vlastním být nápomoci.

#### Literatura

Doluchanov, M. P.: Šíření rozhlasových vln. SNTL: Praha 1955.  
 Alpér, Ja. L.: Rasprostranění radiovoln i ionosféra. Izdatelstvo nauk SSSR: Moskva 1960.  
 Kašpruskij, E. E.; Kuzubov, F. A.: Rasprostranění sredných radiovoln zemním lučem. Izdatelstvo Svaz: Moskva 1971.

Dr. Jiří Mrázek, CSc., OK1GM

\* \* \*

#### Přijímač s magnetofonem a budíkem

Firma National Panasonic nabízí kombinaci rozhlasového přijímače s kasetovým magnetofonem a číslicovými hodinami, které slouží jako spínač přijímače a budík. Přístroj, napájený ze sítě 220 V, má 16 tranzistorů, rozsah SV a VKV, velkou osvětlenou stupnicí, tónovou clonu, připojky pro druhý reproduktor nebo sluchátko a mikrofon. Anténa rozsahu SV je feritová, rozsahu VKV teleskopická. Urovnění při magnetofonové nahrávce se nastavuje samotně. Po dobhnutí pásku se motorek zastaví. Číslicové hodiny udávají čas a podle nastavení zapojí nebo vypnou přijímač. Kromě toho majitele probudí bud bučákem nebo hudební či slovní nahrávkou. Rozměry skřínky jsou 367 x 105 x 254 mm a hmotnost 4,5 kg.

Z katalogu Matsushita Electric Co. -sn-

#### Konkurs AR – TESLA

Do letošního ročníku konkursu bylo přihlášeno celkem 46 konstrukcí. Konstrukce byly rozděleny do jednotlivých kategorií a po předbežném vyhodnocení jsme si vyžádali konstrukce, navržené k odměně některou z cen, pro zkoušení a měření. Definitivní výsledky konkursu budou uvedeny v AR 12/73.





Jaký mikrofon mohu použít k magnetofonu B 56 z této řady: AMD 202, AMD 200, AMD 210 (J. Nožička, Brno).

K magnetofonu B 56 lze připojit kterýkoli z výjmenované řady mikrofonů. Typ AMD 202 se však vzhledem ke svému menšímu výstupnímu napětí bude jevit jako méně citlivý. Rozdíl mezi uvedenými mikrofony je pouze ve směrové charakteristice a v přepínání hudba-reč. Nahrávky z uvedených mikrofonů se pravděpodobně nebudou příliš kvalitativně lišit.

jevit jako méně citlivý. Rozdíl mezi uvedenými mikrofony je pouze ve směrové charakteristice a v přepínání hudba-reč. Nahrávky z uvedených mikrofonů se pravděpodobně nebudou příliš kvalitativně lišit.

\*\*\*

Velmi milý dopis nám zaslal Ivan Kuracina, Hurbanova 7, 917 00 Trnava. Je ochoten pomoci začátečníkům v radiotechnice různými údaji, informacemi a radami (např. ohledně článků v AR a RK), může měřit tranzistory, kondenzátory, odpory a diody. Nemůže však např. navijet cívky a transformátory. Děkujeme mnohokrát i za naše čtenáře za nabídku.

\*\*\*

Upozorňujeme čtenáře na několik chyb, které se vyskytly v některých článcích: v článku Elektronické varhany v AR 6/73 je onymem uvedeno, že je to nástroj s rozsahem 5 okáty, správně má být rozsah čtyři okáty. V článku Ovládání stříkaček (AR 8) je prohozen text pod obr. 1 a obr. 6 – na obr. 1 je zapojení pro záporný pól baterie na kostře a na obr. 6 pro kladný pól baterie na kostře. Konečně upozorňujeme na závadu v obrázku plošných spojů zesilovače Z6W (AR3/73). V obrázku chybí spoj mezi  $R_{11}$  ( $R_{11}$ ) a bodem, který je tvořen spojemi  $R_{111}$ ,  $C_{11}$  a  $C_{111}$ . Navíc je na desce, kterou prodává prodejna Svažarmu v Budečské ulici v Praze, i další chyba – u prodávaných desek je krát mezi diodou  $D_1$  ( $D_{11}$ ) a kolektorem  $T_6$  ( $T_{11}$ ). Dále je chyba i v článku ing. J. Navrátila: Měření citlivosti přijímače s feritovou anténnou (AR 9/73, str. 33'). Konec odstavce před vztahem (3) může být správné  $R_z = 120 \Omega = 377 \Omega$ .

\*\*\*

Protože do redakce docházejí stále dotazy ohledně desek s plošnými spoji, sdělujeme znovu: desky s plošnými spoji vyrábí a dodává pouze Svažarm, prodávají se (a objednávají zásilkovou) pouze v prodejně Svažarmu, Budečská 7, 120 00 Praha 2. Prodejna prodává a dodává na dobírku všechny desky s plošnými spoji (i ty, které byly označeny Smaragd) ke konstrukcím v AR a RK.

\*\*\*

Upozorňujeme na chybu v zapojení přepínače  $P_7$  v článku Jednoduché měření tranzistoru v AR 7/71, str. 246. Uvedený přípravek (opravu) a jeho úpravu přineseme v AR 12/73 v rubrice Jak na to.

\*\*\*

Omlouváme se za chybu v inzerci, která po- stihla inzerát O. Filipa, Uhlava 14, 91 101 Trenčín. Začátek jeho inzerátu má správně být: Cuprexit tabule 117 x 86 cm (120 Kčs/kg) prodám.

\*\*\*

Chyba je i na desce s plošnými spoji Smaragd F19 (AR 5/72, str. 175, Synchronizátor). Na desce chybí spoj mezi katodou diody  $D_1$  a emitorem  $T_{11}$ .

### ROČENKA AMATÉRSKÉHO RADIA

Publikace v rozsahu 200 stran vydaná vydavatelstvím Magnet je určena všem, kteří se zabývají – ať amatérský či profesionálně – radiotechnikou, elektronikou, elektrotechnikou nebo konstrukční radioamatérskou činností a příbuznými technickými obory.

ROČENKA AMATÉRSKÉHO RADIA je katalogem vybraných zahraničních i tuzemských polovodičových prvků. Přináší údaje našich, sovětských, polských, maďarských, rumunských, západoevropských, japonských a dalších tranzistorů, údaje tranzistorů FET všech světových výrobců, údaje polovodičových diod, Zenerových diod, referenčních diod a diod s napěťově závislou kapacitou. U všech prvků jsou uvedeny základní a mezní parametry, zapojení patice, výrobce, typické použití, technologie výroby apod.

Ročenku v ceně 25,- Kčs je možné objednat v prodejně n. p. KNIHA, Karlovo nám. 19, 120 00 Praha 2.

## 2 Jak na to AR?

### „Blesková“ výroba plošných spojů

Leptání plošných spojů roztokem chloridu železitěho je zdlouhavé, leptání kyselinou dusičnou je nepříjemné pro vývoj kysličníku dusičitého a velké nebezpečí podleptání spojového obrazce.

Vyzkoušel jsem zajímavý a velice rychlý způsob přípravy: Spojový obrazec nakreslím značkovačem (marker) typu „MARKS A LOT“, „Pilot Super Colour“ nebo „edding 3000“ (obdoba našich značkovačů typu „FIX“, které bez úpravy použít nelze). Po krátkém oschnutí – asi jednu minutu – vložíme destičku do lázně připravené postupným smícháním 1 dílu vody, 1 dílu kyseliny solné konc. a 1 dílu 30% peroxidu vodíku. V čerstvě připraveném roztoku je leptání ukončeno za 30 až 60 vteřin. Destičku dobré opláchneme ve vodě a osušíme. Zbytky značkovače opláchneme vatou namočenou v acetonu, benzenu nebo ředitlu na nitrolak. Tím jsou plošné spoje hotovy.

Roztok je nutno připravit vždy čerstvý; nemí nutné díly přesně odměřovat. Učinnost se dá obnovit dalším přidávkem peroxidu. Při nákresu spojového obrazce je možno použít náš značkovač FIX po této úpravě: ve 100 ml toluenu rozpustíme asi 3 g pěnového polystyrenu, přefiltrujeme a 3 ml tohoto roztoku vpravíme pomocí injekční stříkačky do staršího, částečně vyschlého FIX. Necháme asi týden prosáknout. Hrot přistříhacího do špičky. Je třeba FIX dobré uzavírat, nebo beznadějně zaschnout.

Je samozřejmě, že spojový obrazec lze po leptání připravit všemi ostatními běžnými způsoby.

Jiří Janda

### Niekolko poznámok k článku „Jednoduchý obvod pre kontrolu brzdových svetiel (AR 6/73)“

Obvod ku kontrole brzdových svetiel v článku Františka Tulacha (AR 6/73) je v principi logický obvod „ANI“. Matematicky vyjadruje Shefferovu funkciu  $A = a_1 \cdot a_2 \cdot a_3 \dots a_n$ . Takto obvod je na obr. 1. Oproti původnému článku sa liší len tým, že chybajú diody  $D_5$ ,  $D_6$  a odpory  $R_1$ ,  $R_2$ . Uvedené prvky nahradzujú jediný odpor  $R$  a dióda  $D$  pre libovolný počet vstupov.

Kompletné zapojenie takého obvodu na kontrolu brzdových svetiel je na obr. 2. Činnosť obvodu je rovnaká ako v původnom článku, tj. kontrolná žiarovka ž svieti vtedy, keď je prerušená niektorá zo žároviek  $\tilde{Z}_1$ ,  $\tilde{Z}_2$ , alebo keď je na žiarovke  $\tilde{Z}_1$  ( $\tilde{Z}_2$ ) kladné napätie. Diódy  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$  sú typu KA204 – varikapy. Vyhovie tu akýkoľvek typ, ktorý má záverny prúd menší ako je potrebný na zopnutie tranzistora (KF507).

Na obr. 3 je podobný obvod s použitím monolitického obvodu vlastnej výroby. Výhoda spočíva v tom, že k indikačnému obvodu ide len jeden vodič – do bodu  $X$ . K tomuto řešeniu ma viedla skutočnosť, že u automobilu typu MB (a aj iných) sú brzdové svetlá dve paralelne spojené. Monolitický obvod sa skladá z diód  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ ,  $D_4$ . Sú zaliate do dentakrilu, takže tvoria jeden monoblok (na obr. 3 je tento obvod ohrazený čiarkované).

Tak istý princíp je použitý v obvode pre kontrolu smerových svetiel na obr. 4. Logický obvod „ANI“ má v tomto prípade štyri vstupy. Na tomto obrázku použité skratky značia:

PRE prerušovač smerových svetiel,

LK levá kontrolka,

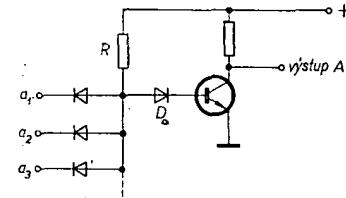
PK pravá kontrolka,

LP smerové svetlo levé predné,

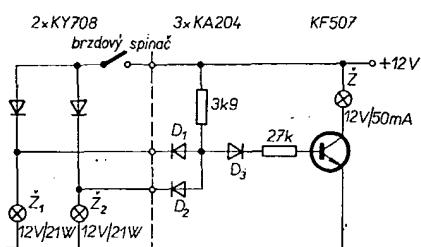
LZ smerové svetlo levé zadné,

PP smerové svetlo pravé predné,

PZ smerové svetlo pravé zadné.



Obr. 1. Logický obvod NOR (ANI) – Shefferova funkcia





Svá výročí oslavují nejen jednotlivci. Když je dvacet let takové instituci, jako je Ústřední dům pionýrů a mládeže J. Fučíka v Praze, znamená to slavnostní okamžiky pro mnohé, kteří zde začínali rozvíjet své zájmy, poznávat tajemství, které se stalo později jejich povoláním i osudem.

Po celých 20 letech pracuje v ÚDPM JF i radiotechnický úsek. Mnozí z těch, kteří začínali jako členové prvních kroužků elektrotechniky a radiotechniky, vedených tehdy s. Karlem Janatkou, jsou již odborníky v různých výzkumných ústavech a provozech.



Na stole mi leží hromádka diplomů, pochvalných listů a uznání, které jsme dostali za účast v různých soutěžích. Snad ani nejsou všechny, některé ceny dostaly členové kroužků a mají je doma. Posuďte sami:

**1958 - Praha:** - diplom na celostátní přehlídce mladých radiotechniků za přípravu a provoz „továrny na bzučáky“.

**1963 - Praha:** - 1. cena na městské přehlídce Soutěže technické tvorivosti mládeže za stabilizovaný zdroj napětí, který zhotovil František Hejsek;

- 2. cena na městské přehlídce STTM za výkonného zesilovače Jaromíra Jadavana.

**1965 - Praha 2:** - 1. místo na obvodní přehlídce STTM za zesilovače Františka Hejska;

- 2. místo na obvodní přehlídce STTM za sledovací signálu Miroslava Suttého.

**1966 - Praha 2:** - 1. místo na obvodní přehlídce STTM za dvojstupňový rozhlasový přijímač;

- 1. místo na obvodní přehlídce STTM za signální zařízení pro uměleckou gymnastiku Jaromíra Jadavana.

**1967 - Bratislava:** - 1. cena a diplom na celostátní přehlídce radiotechnických prací za zesilovače 10 W Miroslava Suttého;

- 3. cena a diplom na celostátní přehlídce radiotechnických prací za stereováhu Petra Zeleného.

**1972 - Tokio:** - stříbrná medaile a diplom na světové výstavě prací školních dětí za zvonek s informační tabuli Jaroslava Kavalíra.

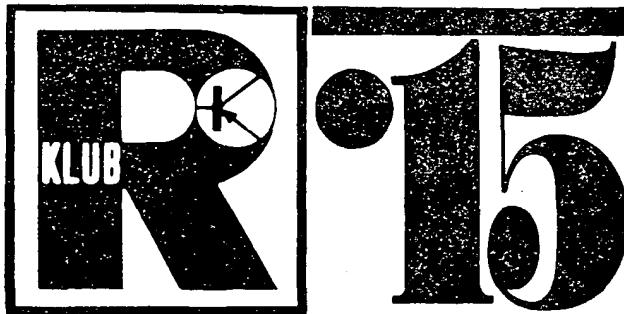
**1972 - Novi Sad:** - diplom za účast na mistrovství světa techniků-pionýrů v oboru radiotechnika pro Oldřicha Kopeckého a Radima Vojtu.

Největší ohlas mělo bezesporu výpočetní zařízení, které radiotechnický úsek vyrábí pro 2. mistrovství světa v umělecké gymnastice (Praha 1965). Tehdy o něm psal např. Technický týdeník:

„Jde o jednoúčelové zařízení s pěti ukazateli a příslušnými rozvodnými zdroji. Rozhodčí vytvoří známku na telefonním ciferníku. Pak stačí stisk tlačítka a známka se objeví na světelné desce. Známky všech pěti rozhodčích se objevují na desce centrální, zapisí se do elektronické paměti, která samočinně odečte nejvýšší a nejnižší hodnoty, zvyšující výnásobí stem, vydělí římem a zjistí tak samotně průměrnou známku, která se objeví na hlavní světelné tabuli. Celé zařízení ... bylo vyrobeno v rekordním čase, přitom levně ... mimo to jde o stroj unikátní, jaký dosud nebyl vyroben.“  
(18. 1. 1966)

Od roku 1969 organizujeme soutěž o nejlepší zadaný radiotechnický výrobek. Podmínky 5. ročníku této soutěže jsme uveřejnili ve dvou předcházejících číslech Amatérského radia. Bude vás však snad zajímat, že zpracované nářízení pro všechny ročníky soutěže vycházejí vždy z pracoven radiotechnického úseku ÚDPM JF - kromě vedoucích jsou autory členové radioklubu (Martin Prát, Jaroslav Kavalír, Ladislav Klabouch, Ladislav

## RUBRIKA PRO NEJMLADŠÍ ČTENÁŘE AR



Kavalír). A jak se rozvíjí materiální základna pro radiotechniku, stává se často, že se radiotechnické kroužky vracejí k nářízením již jednou zpracovaným a promýšlení je znova, s novými konstrukčními prvky a s novými možnostmi.

Předkládám vám dnes jeden takový nářízení, který nesl původně název „Relé - spínač“. Tento název není již zcela přesný - o to se zasloužila nová konstrukce Jaroslava Kavalíra, v níž použil nové prvky: tranzistory (první konstrukce vznikaly někdy v roce 1957). A my máme pro vás úkol: zkuste nad nářízenem popřemýšlet ještě jednou a navrhnete konstrukci obdobného zařízení - tentokrát s použitím integrovaných obvodů. Zhotovte prototyp a zašlete ho (s úplnou dokumentací) nejpozději do 15. března 1974 na adresu: Radioklub ÚDPM JF, 120 28 Praha 2, Havlíčkova 15.

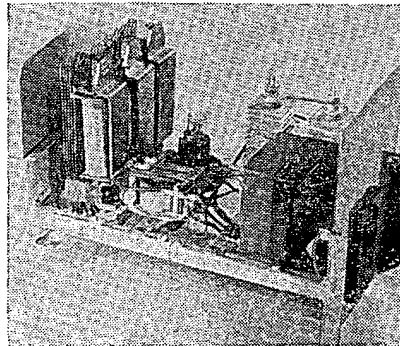
Přístroj musí splňovat minimálně stejné podmínky, jako konstrukce s tranzistory (libovolný počet spinacích bodů, z nichž každý slouží k sepnutí i rozepnutí světelného obvodu, časový obvod pro automatické vypnutí, možnost přepnutí na trvalé uzavření okruhu či trvalé vypnutí zařízení), uváděte další zlepšení a rozšíření funkce (např. se přístroj automaticky přepne při denním osvětlení, aby byly spinaci body vyfázeny z činnosti apod.).

Než se však dáte do práce, vyzkoušejte si nejprve zapojení původní (s relé) či současné (s tranzistory). Pak navrhnete a zhotovte svoji vlastní konstrukci s integrovanými obvody. Vaše prototypy zhodnotíme a vrátíme vám je do konce června 1974 (koncem května z nich v Praze na instalujeme malou výstavku), nejlepší a nejtypičtější řešení odměníme stavebnici tranzistorového přijímače.

### Relé - spínač

(původní zapojení)

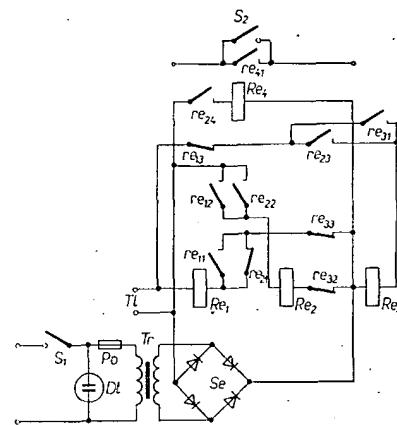
Na obr. 1 vidíte, jak přístroj vypadá. V jeho zapojení (obr. 2) jsou především běžná telefonní relé na 24 V -  $Re_1$ ,  $Re_2$  a  $Re_3$ . Relé  $Re_1$  má tři kontakty, z toho jeden rozpinací, relé  $Re_2$  má čtyři kontakty, z toho opět jeden rozpinací, relé  $Re_3$  má tři kontakty (dva rozpinací). Tlačítka připojte na označené svorky (může jich být libovolný počet), zdroj 24 V podle označení (místo síťového zdroje např. akumulátor), na kontakt  $re_{41}$  ovládaný okruh.



Obr. 1. Relé-spínač

### Jak spínač pracuje

Stisknete-li kterékoli z připojených tlačítek, otevřete tím cestu přes kontakty  $re_{21}$  a  $re_{33}$  pro relé  $Re_1$ , které sepně kontakty  $re_{11}$  a  $re_{12}$  a rozepne kontakt  $re_{13}$ . Přes kontakt  $re_{12}$  a  $re_{32}$  může nyní sepnout relé  $Re_2$  (pracovní), které svým kontaktem  $re_{24}$  uzavře okruh pro relé  $Re_4$ , ovládající přímo světelný okruh.



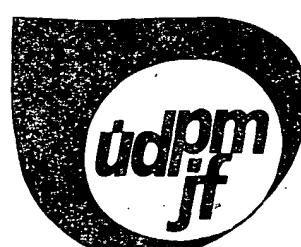
Obr. 2. Relé-spínač - schéma zapojení

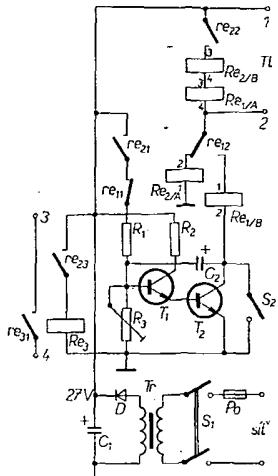
Přítom je rozepnutím  $re_{13}$  vyřazeno z provozu relé  $Re_3$  a tím znemožněno „krokování“ celého spínače. I když tlačítko pustíte a relé  $Re_1$  odpadne, zůstává relé  $Re_2$  sepnuto přes  $re_{22}$  a  $re_{32}$ . Protože kontakty  $re_{11}$  a  $re_{21}$  jsou nyní rozepnuty, nemůžete při opětovném stisknutí tlačítka sepnout relé  $Re_1$ , nýbrž naopak přes  $re_{13}$  a  $re_{23}$  relé  $Re_3$ . To rozepne kontakty  $re_{32}$  a  $re_{33}$  a tím přeruší proud pro relé  $Re_2$ . Kontakt  $re_{24}$  odpadne a světlo zhasne. Dokud držíte tlačítko, nemůžete pracovat relé  $Re_1$  (je rozpojen  $re_{33}$ ). Jakmile je však pustíte, je celé zařízení připraveno opět v původní poloze. Paralelně ke kontaktu  $re_{41}$  připojte spínač  $S_2$ , kterým rozsvítíte světelný okruh při případné poruše nebo když je relé-spínač vypnut.

Síťový zdroj obsahuje malý transformátor se sekundárním vinutím 24 V, usměrňovač (stačí i selénový) a spínač  $S_1$ , kterým můžete zařízení vypnout. Pro kontrolu je zařazena dountavka  $Dt$ . Nezapomeňte zařadit pojistku do primárního okruhu transformátoru.

### Světelný automat (zapojení s tranzistory)

Na obr. 3 je schéma přístroje, jehož činnost umožňuje stejnou funkci, jako předcházející nářízení: stisknutím tlačítka, připojeného na vývody 1, 2 se uzavře oddělený okruh (vývody 3, 4). Opětovným stisknutím téhož tlačítka se okruh rozepne. Na vývody 1, 2 lze připojit libovolné množství tlačítek.





Obr. 3. Svetelný automat

Rozmístění součástek přístroje záleží na vašich zkušenostech. Některé z nich, jako spínače, lůžko pojistiky, transformátor apod. je lépe namontovat na šasi, drobné součásti můžete umístit na desítku, zhotovenou případně s plošnými spoji. Radioamatérská prodejna Svažarmu dodává zájemcům desítku s plošnými spoji pod označením F05. Zapojení desítky najdete v časopisu *Radiový konstruktér* č. 1, ročník 1972, str. 20, obr. 39, odkud byl obvod časového spínače převzat.

Silnoproudé relé  $Re_3$  je buď typu RP100/R9, nebo běžné RP100, jemuž vyjměte dva svazky kontaktů, aby spínač byl bezpečně na provozní napětí a nezatěžoval jej nezapojené kontakty.

Budete potřebovat taková pracovní relé, která mají na cívce dve stejné, oddělená vinutí, pro relé  $Re_1$  přibližně  $2 \times 300 \Omega$ , pro  $Re_2$   $2 \times 200 \Omega$ . Vinutí je přitom zapojeno tak, aby se magnetická pole sčítala (pokud tuto podmínu nedodržíte, odpadne relé  $Re_1$  hned, jak pustíte tlačítko a světlo opět zhasne).

Budete-li si vinout cívky sami, použijte vodiče o  $\varnothing 0,15$  až  $0,16$  mm CuL, dobře izolujte všechna vinutí. Po změření stejnosměrného odporu vyberte jako  $Re_1$  (vinutí 1, 2) cívku s největším odporem.

Velmi důležité je, že kontakt relé  $re_{12}$  relé  $Re_1$  musí zajišťovat postupný přepínání, to znamená, že při přítahu se nejprve střední pérový kontakt spojí s kontaktem druhé polohy a potom teprve rozepne kontakt první polohy. V okamžiku přepínání jsou tedy po krátkou dobu spojena všechna tři pára svazek. Jinak by relé  $Re_2$  odpadlo a světlo po uvolnění tlačítka zhaslo.

Transformátor  $Tr$  je malý, zhruba pro výkon 5 W. Na prototypu byly naměřeny tyto hodnoty: proud 19 mA v klidu, 26 mA za provozu, střídavé napětí na sekundáru od 18 až 22 V, na kladném pólu  $C_1$  bylo naměřeno +27 V.

Transistor KČ149 pracují spolehlivě, lze je ověřit nahradit i jiným typem, např. KC509. Po přezkoušení přístroje nastavte odporovým trimrem  $R_3$  nejvhodnější dobu samočinného rozepnutí časovým spínačem.

A ještě seznam součástek pro oba typy přístrojů:

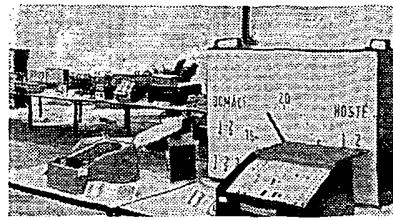
#### Relé - spínač

šasi  
objímka pro doutnavku  
svorkovnice

$Re_1$	ploché relé 24 V (dva spinaci, jeden rozpinací kontakt)
$Re_2$	ploché relé 24 V (tři spinaci, jeden rozpinací kontakt)
$Re_3$	ploché relé 24 V (jeden spinaci, dva rozpinací kontakty)
$Re_4$	relé 24 V (jeden spinaci kontakt)
$S_1, S_2$	jednopolový spínač
$D_1$	doutnavka 220 V
$S_3$	usměrňovač (selenový sloupek, dioda)
$Tr$	transformátor 220 V/24 V, 0,3 A

#### Svetelný automat

šasi	deská plošných spojů F05
svorkovnice	
pojistikové lůžko	
$R_1, R_2$	odpor TR112a, 100 $\Omega$
$R_3$	odporový trimr 47 k $\Omega$
$C_1$	elektrolytický kondenzátor 100 až 500 $\mu$ F/30 V
$C_2$	elektrolytický kondenzátor TC530a, 500 $\mu$ F/12 V
$T_1, T_2$	transistor n-p-n KC149
$D$	dioda (např. KY701, 10D6 apod.)
$Re_1$	telefonní relé, 1 spinaci a 1 přepínací kontakt
$Re_2$	telefonní relé, 3 spinaci kontakty
$Re_3$	silnoproudé relé RP100, upravené, případně typ pro tranzistorové obvody RP100/R9
$Tr$	transformátor 220 V/22 V
$S_1$	dvojpolový svitový spínač
$S_2$	jednopolový spínač
$P_0$	trubičková pojistka 100 mA



Obr. 5. Svetelný ukazatel skóre

1. cena Miroslav Matýsek, Gottwaldov (tranzistorový přijímač);  
16 až 19 let:
1. cena Oldřich Matela, Gottwaldov (zařízení pro měření volného pádu);  
1. cena Michal Talařa, Plumlov („applaudometr“);  
3. cena Václav Trávníček, Vyškov (stejnosměrný zdroj).

Další ceny ve čtvrté kategorii (záci odborných škol) ziskali jednotlivci i kolektivy, např. OÚS Brno za světelný ukazatel stavu zápasu (obr. 5) atd.

Výrobky, zasadující do oboru elektrotechniky, jsme našli i v kójí exponátu praktického použití — byly to různé učební pomůcky, transformátorová svářečka apod. Např. závesná lampa M. Zachrdly z OU Univerzitních strojíren získala svého autoru 2. cenu ve věkové kategorii 16 až 19 let.

Na ochou výstavního pavilonu byla instalována technická herma — různé elektrotechnické hříčky, navádění spoluhráče po stanovené dráze pomocí vysílače, dvě autodrátové, modelová železnice i prototyp „přijímače na heslo“; v předsále promítal aktivisté — svazáci z olomouckých škol — technické a zábavné filmy.

Technický dozor a údržbu všech těchto „atrakcí“ měli na starosti aktivisté radio klubu Ustředního domu pionýrů a mládeži Julia Fučíka (Miroslav Jarath, Josef Hutar a Jan Žeman z Českých Budějovic, Miroslav Pavelka z Kladna a Stanislav Ryvol z Prahy). Téměř nepřetržitě opravovala ovládače i „závodní stroje“ autodráhy.

Ústřední přehlídka STTM v Olomouci byla zájimavou ukázkou prací mladých techniků i toho, jak prvky elektroniky vnikají stále více do mimoškolní činnosti mládeže. —zh

#### Celostátní setkání mladých radiotechniků ČSR

Již popáté se letos uskutečnilo letní setkání těch nejmladších radioamatérů, úspěšných účastníků soutěží, pořádaných Domy pionýrů a mládeže, zejména potom účastníků „Soutěže o nejlepší zadaný radiotechnický výrobek“, kterou pořádá každoročně ÚDPM JF. Pořádáním setkání byl letos pověřen Dům pionýrů a mládeže v Prostějově a ten je zorganizoval ve svém pionýrském stanovém tábore v Mostkovicích, v těsné blízkosti Plumlovské přehrady. Setkání trvalo 10 dní od 16. do 26. července 1973.

Třetí chlapci ve věku od 12 do 18 let očekávaly pestrý program (viz 4. str. obálky). Zúčastnili se mnoha exkurzí — do n. p. Metra Blansko, n. p. TESLA Rožnov, prohlídli si rozhlasový vysílač Dobrochov a televizní vysílač Kojál, navštívili automobilové museum v Kopřivnici. Všude byly překně přijati, n. p. TESLA Rožnov věnoval krabici polodiody jako odměny pro nejlepší účastníky setkání, na televizním vysílači Kojál se účastníkům exkurzí věnoval osobně jeho vedoucí ing. Pivovar, dokonalou prohlídku rozhlasového vysílače Dobrochov umožnil pracovník vysílače s. Zukal, ex OK2BKU.

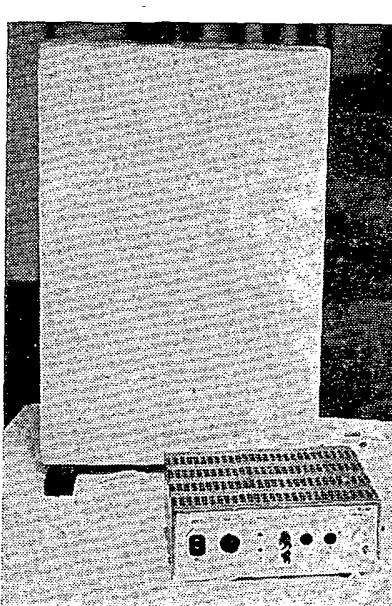
V prostorách OV Svažaru v Prostějově měli všichni možnost sestavit tranzistorový přerušovač, náměstího ročníku „Soutěže o nejlepší zadaný radiotechnický výrobek“. Proběhla již tradiční technická olympiáda, při které všechni probíhají trať vyznačenou elektrotechnickými schématickými značkami a na několika místech musí splnit různé úkoly — rozpoznat technické zvuky, změřit tranzistor ap.

Všechny tyto drobné soutěže a celková aktivita jednotlivých účastníků byly bodovány a na závěr setkání byli nejúspěšnější chlapci odměněni radiotechnickým materiálem. Nebyl ale nikdo, kdo by ze setkání odjel s prázdnou — každý dostal nějaký tranzistor, integrovaný obvod, katalog.

Zámerem těchto setkání, jejichž tradice vznikla z iniciativy radiotechnického úseku oddělení techniky ÚDPM JF, není pouze umožnit mladým a nadějným radiotechnikům výměnu a získávání zkušeností. Zámer je perspektivní. Všichni tito chlapci za několik let dospějí a bude na nich, aby naučili základy opět ty „jedenáctileté“. Celostátní setkání mladých radiotechniků jim má ukázat různé formy, kterými lze s dětmi a s mládeží pracovat, má být prvním krokem k výchově instruktorů a vedoucích kroužků, z těch, kteří zatím ještě tyto kroužky navštěvují.

Bude-li takto perspektivně uvažovat více institucí, organizací a podniků (první „vlastník“ je n. p. TESLA Rožnov), bude naděje, že všechna usnesení o práci s mládeží a jejím významu nezůstanou jenom na papíře a v zápisech, ale že se na tomto poli situace opravdu zlepší.

—amy



Obr. 4. Barevná hudba



# KONSTRUKCE SOUSTAV S REPRODUKTORY

**TESLA**

Ing. Tomáš Salava, CSc.

Přesto, že je nyní na našem trhu poměrně slušný výběr různých reproduktových soustav, naskytne se často potřeba, kterou nelze dobře splnit při použití některé z běžně prodávaných soustav. Mimoře pro zručného domácího kutila může konstrukce a výroba reproduktové soustavy vlastními prostředky přinést určité finanční úspory, nebo za stejně peníze lepší jakost reprodukce. Podmínkou úspěchu je vhodná volba použitých reproduktorů, vhodně konstruovaná výzvadka a skříň soustavy.

Před započetím práci je si třeba vždy pečlivě rozmyslet, jaké nároky budou na soustavu kladený, v jakých podmínkách a jakým způsobem bude soustava používána. Prvním a výchozím bodem všech úvah bude zpravidla prostor, k jehož ozvučení má být soustava určena. Téměř vždy bude účelně držet se jednoduché zásady – velikost soustavy má být přiměřená velikosti poslechového prostoru. Pro menší prostory postačí úměrně menší akustický výkon a tedy i menší, méně účinná reproduktová soustava. Menší účinnost menších soustav (s malými speciálními hloubkovými reproduktory) není dnes na závadu, neboť získat potřebný nf výkon na výstupu zesilovače neciní větší potíže. Za cenu poněkud menší účinnosti (při použití moderních hlubokotónových reproduktorů s velmi poddajným závěsem kmitací soustavy a možností velké lineární výkilly) může být při vyhovujícím mezním dolním kmitočtu ozvučnice, popř. skříň soustavy podstatně menší. Při této úvahách je také třeba si uvědomit, jaká maximální hladina reprodukce (hlasitost) bude v daných podmínkách ještě přípustná.

Při ozvučování velkých poslechových prostor nelze naopak očekávat, že by potřebného efektu bylo možno dosáhnout soustavami, jejichž použití je účelné v malých bytových prostorách. Při

ozvučování velkých prostor nebude téměř nikdy účelné šetřit na rozměrech soustavy. Důvodem je především to, že u velké soustavy lze snáze dosáhnout velké účinnosti, nutné pro akustický výkon nezbytný k dosažení potřebné hladiny reprodukce ve velkém poslechovém prostoru. Postačí jen uvážit poměr objemu současných malých bytových prostor (kolem 50 m<sup>3</sup>) k objemu větších klubovních místností, kin nebo divadel. Potřebný akustický výkon je pak úměrný objemu místnosti (ovšem i celkové akustické pohltivosti stěn a předmětů uvnitř prostoru). Navíc je třeba uvážit, že v bytových podmínkách se zpravidla používá spíše „komorní“ hladina reprodukce, zatímco k plnému efektu při ozvučení velkých prostor je potřeba mít k dispozici vždy větší rezervu nf výkonu (hlasitosti). Při ozvučování větších prostor je zpravidla také nutné zvážit akustické vlastnosti prostoru. V prostorach akusticky špatných je pak vždy výhodnější použít místo obvyklé soustavy tzv. reproduktový sloup. To je soustava, u níž se dosahuje v jedné rovině (procházející osou sloupu) tzv. zvýšeného směrování, tedy zdůraznění směrových účinků. Vyzařovaný signál lze lépe směrovat užitečným směrem, což se velmi příznivě projeví v akustický méně kvalitních prostorách. Použití reproduktových sloupů je účelné vždy, je-li kla-

den důraz především na srozumitelnost řeči v akusticky nevhodujících prostorách (v prostorách bez možnosti akustických úprav) a na volných prostranstvích. Pokud jsme zvážili všechny uvedené skutečnosti, můžeme již přistoupit k volbě vhodných reproduktorů.

## Volba reproduktoru

Ve výrobním programu výhradního výrobce reproduktorů v ČSSR n. p. TESLA Valašské Meziříčí, můžeme najít poměrně rozsáhlý sortiment vhodných typů reproduktorů. Nelze tvrdit, že by vyráběný sortiment nebylo možno dále rozširovat, avšak výběr je již rozsodně značný. Většina vyráběných reproduktorů je mimo to co do reprodukčních vlastností na poměrně vysoké úrovni. Při výběru vhodných typů, s nímž souvisí i optimální využití vlastností zvolených reproduktorů, postačí vycházet z několika málo jednoduchých zásad.

Především je to zásada vybírat (volit) nejdříve hlubokotónový reproduktor. Jím bude určen i objem skříně a základní účinnost soustavy.

Další velmi účelnou zásadou je vybírat tak, aby všechny reproduktory soustavy měly přibližně stejnou účinnost a stejnou (nebo ve vhodně zapojených skupinách stejnou) jmenovitou impedanci. Samozřejmostí jsou s přesahem navazující kmitočtové rozsahy reproduktorů nebo skupin reproduktorů v jednotlivých pásmech. Vraťme se však k hlubokotónovému reproduktoru. Přehled vyráběných typů je uveden v tab. 1. V tabulce je uvedena jmenovitá impedance reproduktoru (tj. minimální impedance uvnitř přenášeného pásma), důležitá vzhledem k přípůsobení výzvadky i zesilovače a dále tzv. charakteristická citlivost, podle níž můžeme posoudit účinnost reproduktoru. Rozdílu 3 dB odpovídá dvojnásobná účinnost (pokud neuvažujeme případné rozdílné směrové účinky porovnávaných reproduktorů). Rozdíl charakteristických citlivostí reproduktorů v soustavě by neměl být větší než 1 až 2 dB, je-li požadován vyrovnaný kmitočtový průběh soustavy. Kdo však chce mít „brilantní výsky“, může samozřejmě volit výškový reproduktor přiměřeně citlivější, popř. účinnější. Totéž může do značné míry platit i o středových reproduktorech (důraznější „prezenč“). Obecně by však měla být dáná přednost vyrovnané kmitočtové charakteristice. Za optimum lze považovat, zvětšují-li se poněkud charakteristické citlivosti reproduktorů v navazujících pásmech postupně směrem k vyšším kmitočtům. Důvodem je skutečnost, že se zvyšujícím se kmitočtem se zvětšují směrové účinky reproduktoru (pokud se ovšem nejedná o reproduktory speciální konstrukce, jakými jsou do značné míry např. i tlakové reproduktory se šterbinovými zvukovody). Rozdíly charakteristických citlivostí reproduktorů v sousedních pásmech by však, jak již bylo řečeno, neměly být větší než 2 dB.

Další údaje v tab. 1 se týkají mezních kmitočtů, maximálního příkonu na jeden

Tab. 1. Hlubokotónové reproduktory TESLA

Typ	Jmenovitá impedance [ $\Omega$ ]	Charakter. citlivost [dB/V/A/1 m]	Mezní kmitočty [Hz]		Příkon <sup>2)</sup> soustavy max. [W]	Rozměry [mm]	Doporuč. objem ozvuč. [dm <sup>3</sup> ]	Poznámka
			dolní <sup>1)</sup>	horní <sup>4)</sup>				
ARN 567	4	87	28	5 000	10	$\varnothing 165$	14	zvětšený zdvih
ARN 568	8	87	28	5 000	10	$\varnothing 165$		zvětšený zdvih
ARN 664	4	90	25	3 500	20	$\varnothing 203$	25	zvětšený zdvih
ARN 730	15	90	22	3 000	30	$\varnothing 270$	50	zvětšený zdvih
ARZ 368	8	85	45	5 000	5	$\varnothing 100$	10	starší typ
ARZ 369	4	85	45	5 000	5	$\varnothing 100$		starší typ
ARZ 668	8	87	25	3 600	10	$\varnothing 203$	20	starší typ
ARZ 669	4	87	25	3 500	10	$\varnothing 203$		starší typ
ARO 835	4	95	30	2 500	20	$\varnothing 340$	80	vyšší účinnost
ARO 932	15	98	24	2 000	30	$\varnothing 390$	160 <sup>3)</sup>	velmi účinný
ARO 930	15	88	18	2 000	50	$\varnothing 390$	180	poddajný, velký zdvih

<sup>1)</sup> Základní rezonanční kmitočet pro reproduktor v nekonečné ozvučnici, <sup>2)</sup> maximální příkon soustavy s jedním reproduktorem uvedeného typu, <sup>3)</sup> ozvučnice „bas-reflex“, otvor 5 dm<sup>2</sup>, <sup>4)</sup> mezní kmitočet výkonové kmitočtové charakteristiky

**Vybrali jsme  
na obálku**

reprodukтор v soustavě (maximální příkon soustavy) a objemu ozvučnice. Tyto údaje jsou ovšem pouze orientační. Uvedený dolní mezní kmitočet platí pro reproduktor v nekonečné ozvučnici a je to tedy spíše údaj o základním rezonančním kmitočtu reproduktoru. Doporučené objemy ozvučnic jsou voleny tak, aby bylo dosaženo optima mezi rozměry soustavy a dosaženým dolním mezním kmitočtem reproduktoru v ozvučnici. Doporučené objemy jsou voleny zhruba tak, aby dolní mezní kmitočty pro menší reproduktory byly v rozmezí přibližně 50 až 60 Hz (tj. rezonanční kmitočty reproduktoru v ozvučnici asi 65 až 80 Hz), u větších reproduktoru jsou voleny mezní kmitočty nižší (asi 40 až 47 Hz). Protože dolní mezní kmitočet v tomto případě do značné míry souvisí se zatížitelností, není vhodné, zvláště u poddajných hlubokotónových reproduktoru, zvětšovat příliš objem ozvučnice. Je třeba také zdůraznit, že snižování dolního mezního kmitočtu pod 60 Hz má smysl jen pro náročné posluchače vážné hudby. Důvodem je především skutečnost, že četnost signálových složek o nízkých kmitočtech (i ve vážné orchestrální hudbě) velmi rychle klesá již asi od kmitočtu 80 Hz, přičemž tóny o základních kmitočtech pod 42 Hz se vyskytují jen ojediněle (kontrapas, varhany) ve vážné hudbě. Současně je si třeba uvědomit, že při reprodukci signálů velmi nízkých kmitočtů se na výsledku podílí i poslechový prostor – především jeho tvar (včetně umístění soustavy) a rozměry. Z čisté fyzikálního důvodu není např. možné dosáhnout vyrovnané kmitočtové charakteristiky na nízkých kmitočtech v malých poslechových prostorech, kde se výrazně projeví vliv různých modů stojatých vln a prostor sám bude mít řadu výrazných rezonancí. Předešlé úvahy můžeme zatím uzavřít konstatováním, že není vždy účelné snážit se o dosažení co nejnižšího dolního mezního kmitočtu reproduktorové soustavy – a to nejen proto, že se v tomto případě značně zvětšují požadavky na rozměry ozvučnice.

Ještě několik poznámek k příkonu soustavy, popř. zatížitelnosti reproduktoru. V této oblasti se lze setkat s pojmy jmenovitý a maximální výkon reproduktoru, případně i s dalšími pojmy. Je třeba říci, že není dobré možné stanovit zatížitelnost reproduktoru zcela jednoznačně. Je to dáné jednak tím, že obvyklý programový materiál – pokud na něj pohlížíme jako na budící signál – je do té míry proměnný, že jeho vlastnosti lze vyšetřovat pouze statisticky. Z hlediska funkce reproduktoru je současně důle-

žit i rozložení výkonu v závislosti na kmitočtu. V průměrném programovém materiálu je maximum výkonu soustředěno zpravidla kolem kmitočtu přibližně 600 Hz (obr. 1). V průměrném dlouhodobém spektru běžného programového materiálu se výkon zmenšuje směrem k nižším kmitočtům nejprve pozvolna až do 100 Hz, pak stále rychleji. Směrem k výšším kmitočtům dochází k rychlým zmenšením výkonu přibližně nad kmitočty 2 až 4 kHz. O hlavní část příkonu se pak v soustavě zpravidla dělí hlubokotónový reproduktor s reproduktory ostatními. Příkon do výškových reproduktoru při mezním kmitočtu vyhýbkou např. kolem 6 kHz nepřesáhne zpravidla jednu desetinu celkového příkonu soustavy. U reproduktoru obvyklých konstrukcí lze mimoto vždy počítat s větší zatížitelností při vyšším dolním mezním kmitočtu. Celková problematika zatížitelnosti je ovšem poněkud složitější, postačí však mít vždy na zřeteli, že údaj o příkonu reproduktoru nebo reproduktorové soustavy může vycházet z různých předpokladů a že tyto údaje jsou spíše orientační, přičemž lze porovnávat vzhledem jen údaje jednoznačně definované (např. normou).

Pro naše účely jsme zvolili údaj o maximálním příkonu soustavy na jeden použity reproduktor daného typu. Tento údaj má následující význam: je to maximální sinusový výkon zesilovače, pro který lze soustavu s tímto zesilovačem provozovat bez nebezpečí přetížení soustavy, jak z hlediska zkreslení, tak z hlediska poškození. Přitom se předpokládá, že soustava bude reprodukovat signály, vyskytující se v běžném programovém materiálu typu hudba – řeč. Je třeba mít na paměti při užívání většího soustav, že např. výškový systém soustavy o příkonu 20 W je možné zničit s úspěchem někdy již trvalým sinusovým signálem o kmitočtu kolem 10 kHz při příkonu např. 5 W. Je to proto, že výškový reproduktor pro běžný provoz by

bylo naprosto neekonomické dimenzovat na příkon, bližící se příkonu celé soustavy.

Vraťme se však ještě k tab. 1. Příkon uvedený v této tabulce platí pro soustavu s jedním uvažovaným reproduktorem. Použijí-li se v soustavě dva hlubokotónové reproduktory v těsné blízkosti, bylo by teoreticky možné získat až čtyřnásobnou zatížitelnost (objem ozvučnice pro stejný dolní mezní kmitočet musí být dvojnásobný) v oblasti nejnižších kmitočtů. Prakticky lze však počítat pouze s výkonem dvojnásobným, protože hlubokový reproduktor využíváme zčásti vždy také pro střední kmitočty. Zbývá ještě dodat, že příkon uvedený v tab. 1 byl určen za předpokladu, že hlubokový reproduktor bude zpracovávat pásmo přibližně do 800 Hz.

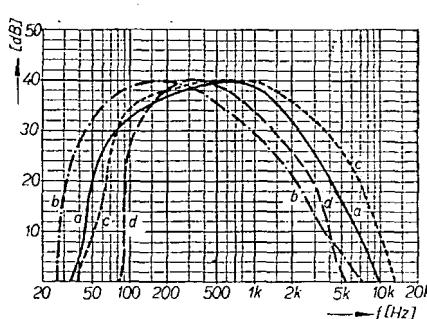
Reproduktoři TESLA, které lze doporučit pro soustavy jako tzv. středotónové, jsou uvedeny v tab. 2. V tabulce jsou uvedeny obdobné údaje jako v tab. 1. Hlavní zásady pro výběr typu jsme již uvedli. Zbývá jen upozornit na skutečnost, že soustavy s většinou reproduktory v tab. 2 nepotřebují nezbytné doplnit výškovými reproduktory, pokud nepožadujeme zvýrazněnou reprodukci signálů vysokých kmitočtů – pak ovšem stojíme před otázkou, zda volit soustavu dvoupásmovou nebo třípásmovou.

Při posuzování údajů o kmitočtovém rozsahu reproduktoru uvedených v tab. 2 je v této souvislosti třeba dodat, že horní mezní kmitočet uvedený v tabulce platí pouze pro kmitočtovou charakteristiku reproduktoru měřenou v jeho ose, zatímco výkonová kmitočtová charakteristika přimovyzárujícího reproduktoru klesá vždy pozvolna již od kmitočtů zpravidla o jednou až dvě oktače nižších, než je uvedený „osový“ mezní kmitočet. Tato skutečnost (tj. pozvolna klesající výkonová kmitočtová charakteristika celkového využávaného výkonu) nemusí být pocítována jako nedostatek, naopak je to někdy výhodné.

Tab. 2. Reproduktory TESLA, vhodné pro střední kmitočty

Typ	Jmenovitá impedance [ $\Omega$ ]	Charakter. citlivost [dB/VA/1 m]	Mezní kmitočty [Hz]		Příkon <sup>1)</sup> soustavy max. [W]	Rozměry [mm]	Poznámka
			dolní <sup>1)</sup>	horní			
ARE 366	8	88	200	14 000	10		
ARE 367	4	88	200	14 000	10		
ARE 389	4	86	200	14 000	10		bezrozptylový
ARE 467	4	90	140	14 000	15		
ARE 468	8	89	140	14 000	15		
ARE 485	8	86	140	14 000	15	160 × 100	bezrozptylový
ARE 489		87	140	14 000	15		bezrozptylový
ARE 567	4	91	100	12 000	20		
ARE 589	4	88	100	12 000	20	205 × 130	
ARE 568	8	90	100	12 000	20		
ARO 667	4	95	60	7 000	20	Ø 203	
ARO 664	15	89	100	7 000	20	Ø 203	speciální provedení

<sup>1)</sup> Základní rezonanční kmitočet pro reproduktor v nekonečné ozvučnici, <sup>2)</sup> maximální příkon soustavy s jedním reproduktorem uvedeného typu



Obr. 1. Rozložení výkonu v běžném programovém materiálu. a – dlouhodobý průměr programu rozhlasu na VKV, b – klasická symfonická hudba, c – hudba typu „beat“ a „pop“, d – řeč (mužská a ženská ve stejném poměru)

Mimoto lze tento pokles podle potřeby (nebo spíše podle chuti, zvyku) do značné míry kompenzovat korektemi zesilovače. Tímto způsobem lze ovšem kompenzovat pouze výkonovou kmitočtovou charakteristiku, nikoli např. směrové vyzařovací vlastnosti! Dostatečně široké směrové vyzařovací charakteristiky na vysokých kmitočtech lze pak jistě snadně získat použitím např. dvou malých výškových reproduktorů. Současně pak lze získat i větší účinnost pro vysoké kmitočty, tedy výraznější a brilantnější reprodukci v oblasti vysokých kmitočtů. Pokud je tento druh reprodukce žádoucí, bude účelně použít třípásmovou soustavu, která umožní dosáhnout vyrovnanější výkonové kmitočtové charakteristiky a zpravidla i širších směrových charakteristik.

Přehled výráběných výškových reproduktorů TESLA je v tab. 3. Příkon soustavy na jeden reproduktor je v tab. 3 uváděn za předpokladu, že bude využita výhybka o strmosti alespoň 10 dB/okt o mezním kmitočtu nejméně 6 kHz. Pro výběr výškových reproduktorů je třeba pouze připomenout, že výškový reproduktor s výrazně větší charakteristikou citlivosti (nebo účinný reproduktor tlakový) příspěje sice výrazně k „brilantní“ reprodukci nejvyšších kmitočtů, avšak současně také velmi nepříjemně zdůrazní nelineární zkreslení a šumy v niémě kvalitních záznamech. Často se pak hledá nelineární zkreslení, které reproduktor pouze zdůraznil, v reproduktorech samotných.

#### Volba mezních kmitočtů a výhybky

Při volbě mezních kmitočtů se může uplatnit řada vzájemně protichůdných hledisek, často se však závažnost problematiky kolem volby přenášených pásem včetně typu výhybky poněkud zvětšuje. V tomto směru by bylo jistě mnoho námětů k diskusím, pokládáme však nadále za podstatné hledisko optimální využití vlastností použitých reproduktorů. Výchozím bodem k volbě mezního kmitočtu mezi hloubkovým a středovým systémem bude především výkonové využití reproduktorů, popř. rozdělení příkonu mezi hloubkovým a středovým systémem. Z tohoto hlediska lze pokládat za optimální mezní kmitočet pro hloubkový a středový systém kmitočet přibližně 600 až 800 Hz. Při nižším kmitočtu přebírá větší příkon středový systém, při kmitočtu nad 800 Hz zpracovává pak většinou převažující část příkonu systém hloubkový. Pro výškové

reproduktoře TESLA lze s výjimkou typu ART 581 doporučit dolní mezní kmitočet nejméně 6 kHz; optimum se bude pohybovat v rozmezí 6 až 8 kHz. Při vyšším mezním kmitočtu bude reproduktor méně zatížen. Tlakový reproduktor ART 581 je použitelný již s výhybkou o mezním kmitočtu 2 kHz, samozřejmě při úměrně menší zatížitelnosti soustavy. Při volbě mezního kmitočtu je ještě třeba počítat s tím, zda bude soustava dvoupásmová nebo třípásmová. Mezní kmitočty 700 Hz a 7 kHz lze pokládat za přibližné optimum pro soustavy třípásmové. U soustav dvoupásmových bude pak záležet na volbě použitých reproduktorů. Obecněji platné optimum nelze v tomto případě jednoznačně určit.

Pro dvoupásmové soustavy s nejménšími hlubokotónovými reproduktory by mohl být mezní kmitočet např. v rozmezí 5 až 6 kHz. Jako výškový reproduktor by pak bylo možné použít některý z reproduktorů, uvedených v tab. 3. U větších hloubkových reproduktorů bude nutno volit mezní kmitočet úměr-

ně nižší, nepřesahující horní mezní kmitočet hlubokotónového reproduktoru podle tab. 1.

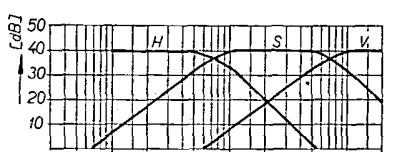
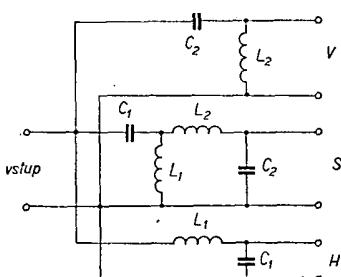
Při návrhu výhybky je účelné vycházet především z požadavku dostatečné strmosti výhybky a nepříliš kolísající vstupní impedance soustavy. V tomto směru představuje optimum tzv. dvanactidecibelová výhybka typu LC. Impedanční přizpůsobení složitějších výhybek je obtížnější a strmost výhybky bлизí se 12 dB/okt., je již postačující. Příklad vhodné výhybky pro třípásmové soustavy s reproduktory o jmenovité impedance 4 až 15 Ω je na obr. 2. Je to výhybka, označovaná někdy též jako výhybka s konstantní vstupní impedance. Konstantní vstupní impedance je ovšem možno dosáhnout pouze tehdy, je-li výhybka zatížena na jednotlivých výstupech činnými odpory. Vstupní impedance reproduktoru má však mimo reálné složky i zpravidla indukční složku (indukčnost kmitací cívky na výšších kmitočtech) a je tedy obecně značně závislá na kmitočtu. Proto se ani s touto výhybkou při zátěži reproduktory nepodaří dosáhnout zcela vyrovnaného průběhu vstupní impedance soustavy. Lze však zajistit, aby vstupní impedance soustavy nebyla menší, než je jmenovitá impedance použitých reproduktorů, což je požadavek důležitý z hlediska zcíslování.

Všeobecně by měla platit zásada, že na výhybce se nemá zbytečně šetřit. Jednodušší, tzv. jednoprvkové výhybky mohou mít odůvodnění jen u nejlevnějších soustav. Nelze též doporučit pro výhybky elektrolytické kondenzátory; bloky MP jsou sice vždy větší i dražší, dávají však záruku spolehlivé funkce výhybky.

#### Mechanická konstrukce soustavy

Základem soustavy je skříň obvykle uzavřeného typu. Volný objem určuje větší či menší měrou výsledný rezonanční kmitočet reproduktoru a potřebný vnitřní objem je proto výchozím údajem pro návrh skříně. Pro hlubokotónové reproduktory TESLA jsou vhodné objemy uvedené v tab. 1. S výjimkou reproduktoru ARO 932 bude účelné volit jednoduchou uzavřenou ozvučnici, protože přenos ozvučnice typu bass-reflex bude nevýrazný (zvláště u reproduktorů s velmi nízkou vlastní rezonancí). Naopak u velmi účinného reproduktoru ARO 932 pomáhá rezonátorová ozvučnice do značné míry zlepšit, reprodukci signálů nízkých kmitočtů, potlačených jinak vlivem značného přetlumení vlastní rezonance reproduktoru.

Při návrhu skříně vycházíme, jak již bylo řečeno, z potřebného vnitřního objemu. Vlastní tvar a jednotlivé rozměry přitom nejsou v širokém rozmezí nijak kritické a skříň lze proto tvarovat podle potřeby. Při konstrukci skříně platí jednoduchá zásada: tuhost stěn a celé skříň musí být co největší. Stěny skříně by neměly kmitat; při použití tenčích materiálů je proto třeba použít vhodné výztuhy. To platí především pro stěny rozumnějších skříní, u nichž může docházet snadno k parazitnímu vyzařování. Spojení všech dílů skříně musí být co nejpevnější; jinak mohou vznikat nepříjemné pazušky kmitáním nedostatečně upevněných dílů. Nejvhodnějším konstrukčním materiálem je stále dřevo; účelné je použití laťovek i dřevotřískových desek, které jsou však většinou po-



Obr. 2. Výhybka vhodná pro třípásmové soustavy s reproduktory TESLA. V tabulce jsou uvedeny alternativní údaje pro jmenovité impedance soustavy 4, 8 a 15 Ω

Tab. 3. Vysokotónové reproduktory TESLA

Typ	Jmenovitá impedance [Ω]	Charakter. citlivost [dB/V·A/1 m]	Mezní kmitočty [Hz]		Příkon soustavy max. [VA]	Rozměry [mm]
			dolní	horní		
ARV 081	5	89	1 500	16 000	10	75 x 50
ARV 088	8	88	1 500	16 000	10	75 x 50
ARV 160	15	90	2 500	18 000	20	Ø 90
ARV 168	4	92	2 000	16 000	20	Ø 90
ARV 168	8	92	2 000	16 000	20	Ø 90
ARV 265	8	94	5 000	15 000	10	Ø 100
ART 481	0,6	93	5 000	18 000	20	tlakový T 1
ART 581	15/8	98	1 500	14 000	20/40 <sup>1)</sup>	tlakový T 2

<sup>1)</sup> Při mezním kmitočtu výhybky 6 kHz

někud těžší. Teoreticky je ovšem možno použít jakýkoli materiál, bude-li splněn požadavek tuhosti skříně. Vyzkoušeny byly (s úspěchem) dokonce i plechové ozvučnice (ovšem s výztuhami a náčrem tlumící hmotou); prokazatelně poňekud horší jsou však ozvučnice polystyrénové (nedostatečně tuhé, měřitelně „dýchající“ stěny), což ovšem není vada materiálu, ale spíše do určité míry důsledek nutné kompromisní konstrukce.

Dostí nejasnosti je spojeno s vnitřním tlumením ozvučnice. Především je třeba říci, že u reproduktoru TESLA není naprostě třeba tlumit ze strany ozvučnice vlastní rezonanci reproduktoru. Ta je optimálně zatlumena již v hladou konstrukci reproduktoru. Proto není nutné vnitřní tlumení ozvučnice přehánět. Smyslem tzv. tlumení vnitřního objemu ozvučnice je potlačení vlivu stojatých vln, které se mohou uvnitř ozvučnice vytvořit a které způsobí na určitých kmitočtech (souvisících s rozdíly ozvučnice) tzv. akustické „zabrdnění“ reproduktoru. To se projeví obvykle několika úzkými ostrými minimy na kmitočtové charakteristice. K potlačení stojatých vln uvnitř malých ozvučnic stačí vložit do skříně přiměřené množství pohltivého materiálu, např. vaty, ale i měkké tkaniny, vhodně zafixované uvnitř skříně. Objem tlumícího materiálu (čistý objem) by neměl přesáhnout desetinu objemu ozvučnice. Tlumící materiál je také účelnější fixovat spíše uvnitř objemu než na stěnách. Svůj účel výborně splní i měkké polyetylénové fólie, zafixované tak, aby stály v cestě stojatých vln, které se vytvářejí mezi protilehlými paralelními stěnami. Toto řešení je možné použít i u větších skříní, kde tlumení na stěnách skříně je vždy nákladnější.

Při rozmislování reproduktoru je třeba dbát, aby reproduktory byly co nejblíže u sebe. Použijeme-li dva nebo více reproduktory středových, je účelné uspořádat je tak, aby jejich osy svíraly navzájem úhel asi  $10^{\circ}$  až  $20^{\circ}$  (osy sousedních reproduktorů). Totéž platí i pro reproduktory výškové. U reproduktoru elliptických jsou vždy širší směrové vyzárovací charakteristiky v rovině procházející kratší osou elipsy, čehož lze někdy využít.

Dostí důležité je pamatovat na prostorové oddělení objemu, v němž jsou umístěny středové reproduktory, od objemu, do něhož pracuje hloubkový systém. Středové reproduktory by tedy měly mít jakousi vlastní uzavřenou ozvučnici; postačí ovšem objem 0,5 až 2  $\text{dm}^3$  na jeden reproduktor (podle velikosti, popř. plochy membrán).

Do určité míry problematické jsou běžné způsoby „zadekorování“ reproduktoru. Běžné brokáty jsou většinou málé průzvučné a pohlcují nezanechávaný díl akustické energie, především na vysokých kmitočtech. Výhodnější jsou tkaniny z tlustších vláken z plastických hmot (silonové brokáty): mnohdy může být řešením tenká kovová mřížka v kombinaci s řídkou černou tkaninou. Orientačně lze zkoušet průzvučnost tkanin tak, že se je snažíme profouknout po těsném přiložení na ústa. Tkaniny, u nichž vzniká větší odpor při profoukování, jsou většinou nevhodné.

#### Příklady soustav s reproduktory TESLA

Příklady řešení soustav s reproduktory TESLA jsou přehledně uvedeny v tab. 4. V této tabulce je celkem osm typů soustav od nejmenších až po velké včetně reproduktorových sloupů. Uveden je

vždy orientační objem soustavy (jedná se o vnitřní objem), dále maximální příkon a charakteristická citlivost. Vstupní impedance je u některých typů dvojí (volíme podle zesilovače). Dále následuje osazení soustav. Co do osazení nejsou samozřejmě vyčerpány všechny možnosti. Tato část tab. 4 by měla posloužit spíše jako příklad výběru reproduktoru pro určité typy soustav. V posledních dvou sloupcích je uveden objem místonosti, pro níž je soustava vhodná, a charakteristická hladina reprodukce. Tento poslední údaj lze použít ke vzájemnému porovnávání hlasitosti reprodukce dosažitelné jednotlivými soustavami v prostorech, pro něž jsou určeny. Pro ilustraci lze uvést, že poslechová hladina v bytových podmírkách je obvykle asi 80 dB, takže hladina 90 dB představuje již dostatečnou rezervu pro případné „špičky“.

Poslední dva typy soustav jsou tzv. reproduktorové sloupy, určené pro prostory s horšimi akustickými vlastnostmi a pro volná prostranství. Typ F je velká soustava s vlastnostmi velkého tzv. „studiového monitoru“, tedy s nejvyšší kvalitou reprodukce. Typ E je soustava vhodná pro kina a divadla. Typová označení reproduktoru v závorkách představují alternativy soustav se staršími reproduktory, které jsou stále ještě na trhu. Těmto případům odpovídají charakteristické údaje uvedené v závorkách.

Z uvedených příkladů je zřejmé, že z vyráběného sortimentu reproduktoru TESLA lze sestavit poměrně velké množství variant nejrůznějších reproduktorových soustav. Kvalita reproduktoru TESLA je rozhodně na světové úrovni. Vlastnosti reproduktoru je ovšem třeba vhodně využít.

Tab. 4. Příklady řešení reproduktorových soustav s reproduktory TESLA

Typ	Objem [dm <sup>3</sup> ]	Max. příkon [W]	Vstup. imp. [Ω]	Charakter. citliv. [dB/1 m/1 W]	Reproduktoři			Pro objem místonosti [m <sup>3</sup> ]	Charakter. hladina [dB]
					hloubky	střed	výšky		
A	14	10	4	88 (85)	ARN 567 (2 × ARZ 368) <sup>1)</sup>	ARE 367 (ARE 369)	ARV 081	40	90 (88)
			8	88 (85)	ARN 568 (2 × ARZ 369) <sup>1)</sup>	ARE 366 (2 × ARE 389) <sup>1)</sup>	ARV 088		
B	25 (20)	20 (15)	4	90 (87)	ARN 664 (ARZ 667) <sup>2)</sup>	2 × ARE 468 <sup>3)</sup> ARE 567 (ARE 489)	ARV 161 2 × ARV 168 <sup>3)</sup> (ARV 081)	60	93 (90)
			8	— (87)	2 × ARN 567 <sup>1)</sup> (ARZ 668) <sup>2)</sup>	2 × ARE 367 <sup>1)</sup> (ARE 485)	2 × ARU 161 <sup>1)</sup> (ARV 088)		
C	60	30	15	90	ARN 730 (2 × ARZ 668) <sup>2)</sup> <sup>3)</sup>	2 × ARE 468 <sup>1)</sup> 2 × ARE 568 <sup>1)</sup> (ARE 589)	2 × ARV 168 <sup>1)</sup> (ARV 081)	80	93 (90)
D	80	30	4	95	ARO 835	ARO 667	ART 481 <sup>4)</sup> (2 × ARV 265) <sup>2)</sup> <sup>3)</sup>	100	97
E	160 <sup>1)</sup>	30	15	98	ARO 932	— (2 × ARO 667) <sup>1)</sup>	ART 541 <sup>1)</sup> <sup>6)</sup> (2 × ARV 265) <sup>1)</sup>	200	98
F	180	50	15	89	ARN 930	4 × (1 ×) ARO 664 <sup>2)</sup>	(ART 481) ARV 160	100	94
G	1,4 m <sup>3</sup> )	30	8 (32)	95	8 × ARO 567	—	v 10 m <sup>3</sup> )	90	
H	1,6 m <sup>3</sup> )	50	8 (28)	98	7 × ARO 667	ART 581 <sup>1)</sup>	v 10 m <sup>3</sup> )	94	

<sup>1)</sup> v sérii, <sup>2)</sup> paralelně, <sup>3)</sup> starší typ (menší zatižitelnost, menší citlivost, <sup>4)</sup> bass-reflex (otvor asi 5 dm<sup>3</sup>), <sup>5)</sup> starší typ, <sup>6)</sup> tlakový, <sup>7)</sup> výrobce TESLA - VÚST,

<sup>1)</sup> sérioparalelně, <sup>2)</sup> sloup - délka

# Oblouková transformátorová svářečka

Jiří Klimeš

Elektrické obloukové sváření není jisté nejčastější prací radioamatéra, i když se i v jeho dílně svářečka mnohdy uplatní. Občas potřebuje zhotovit kostru či rám pro své zařízení (zesilovače, vysílače atd.), případně složitější šasi či anténu. Svářečka se uplatní v dílně radioamatéra i při výrobě různých dílenškých strojků a přípravků. Ostatně amatér zpravidla pěstuje i jiné technicky zaměřené koníčky, při nichž se bez sváření neobejdete (domácí dílna, chata, motorismus atd.). Při stavbě transformátorové svářečky také plně uplatní své teoretické a praktické znalosti, bez nichž lze zléči stavbu svářečky doporučit i úspěšně zakončit.

## Technické údaje

Primární napětí 220 V, 380 V.  
Primární proud naprázdno: 0,3 až 0,6 A 0,25 až 0,5 A.  
Primární proud při sváření: výkyvy asi do 25 A.  
Sekundární napětí naprázdno: 53—61—70 V, 55—62—70 V.  
Svářecí proud: do 150 A, do 220 A.  
Průměr svářecích elektrod: do 3,15 mm, do 4 mm.  
Pojistky - jistič: 20 až 25 A.  
Váha: asi 50 kg.  
Rozměry: 25 × 35 × 46 cm.  
Napětí pro nabíjení akumulátorů: 6 a 12 V.  
Napětí pro elektrickou ruční vrtátku: 40 až 44 V.

Transformátorovou svářečku je možno doplnit regulační tlumivkou pro plynulou regulaci svářecího proudu, pří-

padně i usměrňovačem pro sváření stejnosměrným proudem.

## Základní údaje

Svářečka je navržena pro sváření střídavým proudem. Svařovací transformátor je jednofázový, rozptylový, jádrového typu. Svařovací proud se nastavuje přepínáním části sekundárního vinutí ve třech stupních propojováním svorků na panelu. Sekundární napětí (zapalovací napětí oblouku) je možno regulovat třípolohovým přepínačem, jenž současně slouží jako spínač. Přepínáním napětí se v malé míře reguluje i svářecí proud.

Na svorky panelu je vyvedeno z odbočky sekundárního vinutí napětí 42 V pro napájení ruční vrtáčky „bezpečnostním“ napětím. Zvláštní vinutí transformátoru je určeno ve spojení

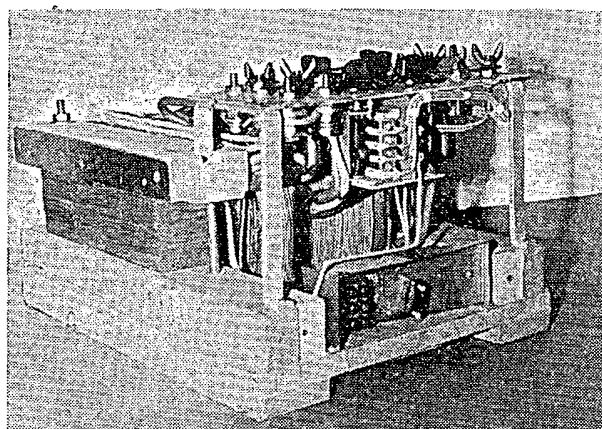
s usměrňovačem a ampérmetrem k nabíjení akumulátorů.

## Všeobecný popis konstrukce svářečky

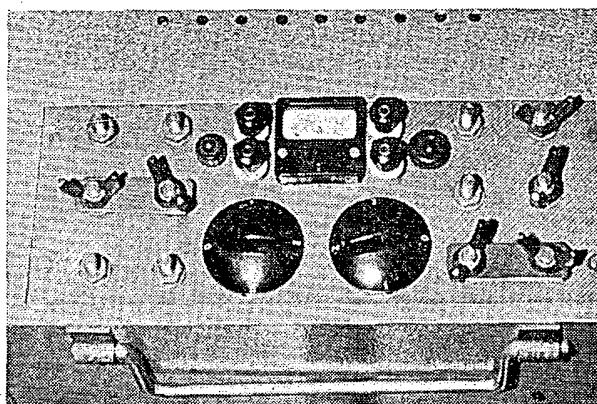
Hlavní součástí svářečky je transformátor, proto jsou údaje pro jeho zhotovení dále uvedeny podrobněji. Tvar, rozměry a celková konstrukce svářečky závisí jednak na velikosti vlastního transformátoru (podle použitých plechů a materiálu na vinutí) a na dílenškých možnostech.

Způsob upevnění transformátoru na základní desku, provedení a upevnění panelu a celková úprava sestavy a jednotlivých dílů je zřejmá z fotografií a výkresů (obr. 1, 2, 3, 4 a 5). Presné rozměry těchto dílů z dříve uvedených důvodů neuvádím.

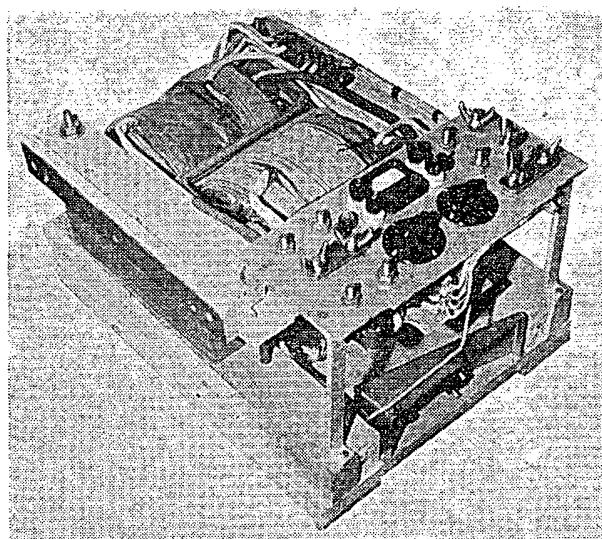
Dále jsou uvedeny stručné údaje o celkové mechanické sestavě svářečky. Základní deska (obr. 4) je z laťovky tloušťky 25 mm a je na spodní straně vyztužena přiklžením dvou latí z tvrdého dřeva. Na vrchní straně desky jsou proti spodním latím přiklženy dva hranolky, na které je položen hotový transformátor volnou částí jádra tak, že cívky jsou mezi hranolky. V základní desce je pod vinutím vyříznut větrací otvor, který je zespodu zakryt děrovaným plechem. Transformátor je k základní desce připevněn dalšími dvěma hranolky (obr. 5). Jádro transformátoru je mezi hranolky na desce a vrchní hranolky pevně staženo šrouby, které procházejí základní deskou, spodním



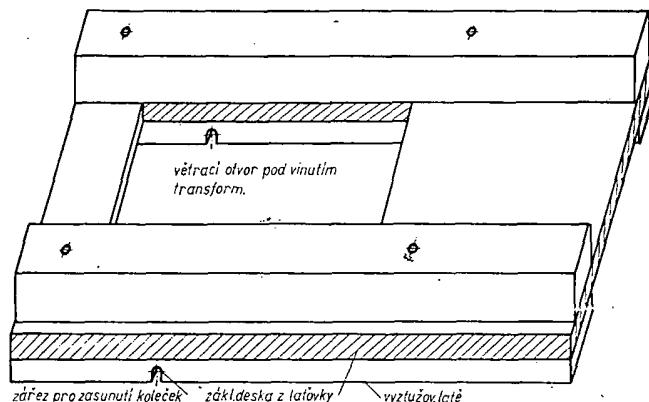
Obr. 1. Pohled na hotovou svářečku ze strany panelu



Obr. 3. Ovládací panel svářečky

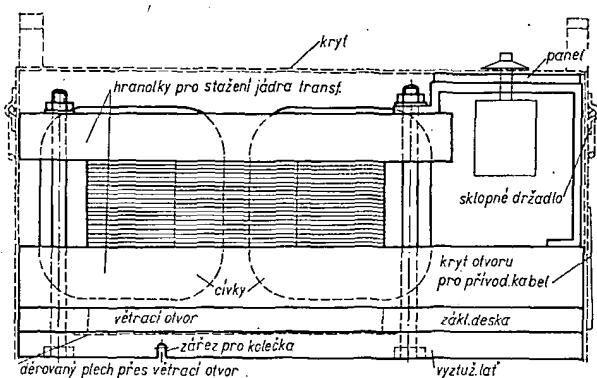


Obr. 2. Celkový pohled na sestavenou svářečku bez krytu



Obr. 4. Základní deska

Obr. 5. Upevnění transformátoru a panelu na základní desku



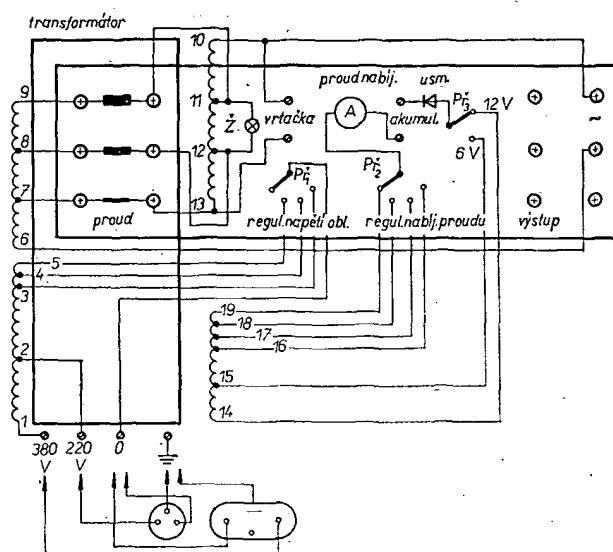
vrchním hranolkem. Pevné stažení zabraňuje chvění plechů. Základní deska je poněkud delší než transformátor. Ve volném prostoru je na dvou třímech upevněn ovládací panel, pod nímž je k základní desce přišroubován držák se svorkami pro připojení přívodního kabelu pro 220 nebo 380 V (obr. 1).

Celá sestava je uzavřena plechovým krytem, v němž je na vrchní straně otvor pro ovládací panel a na přední straně zakrytý otvor, který umožňuje přístup ke svorkovnici pro připojení přívodního kabelu. Na vrchní části krytu jsou nad vinutím větrací otvory. Na kratších stranách krytu jsou připevněna dvě sklopná držadla pro přenášení svářecky (obr. 3). Kryt musí být dokonale upevněn, aby při provozu nedrncel. Je přišroubován několika šrouby k základní desce a případně k vrchním hranolkům, mezeru mezi hranolky a krytem jsem vyplnil dřevěnou latkou, polepenou plstí.

Pro snadnější přemisťování svářecky je možno do vyztužovacích lišť (pod základní deskou, obr. 4) vyříznout zářezy a do nich založit hřídel s kolečky od kočáru a k základní desce přišroubovat držadlo s podpěrnou nožkou (obr. 11, AR 12/73).

Na panelu (obr. 3, obr. 6) jsou na levé i pravé straně tři páry mosazných svorníků se závitem M8. Propojováním jednotlivých párů svorníků na levé straně nastavujeme svářecí proud ve třech stupních. K propojování slouží mosazný pásek tloušťky 2 mm s děrami pro svorníky, k nimž je pásek přišroubován mosaznými křídlovými maticemi. Přívod ke svářecím elektrodám je ze dvou svorníků na pravé straně. Další svorníky na pravé straně nejsou zapo-

Obr. 6. Schéma zapojení součástek na panelu

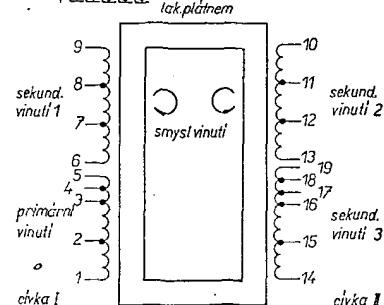


jeny, jsou připraveny k propojení výstupního napětí a usměrňovače (pro sváření stejnosměrným proudem – vhodný usměrňovač zatím nemám k dispozici). Ve střední části panelu je nahore (zleva doprava) umístěna kontrolní žárovka 12 V, přístrojové svorky pro připojení elektrické vrtačky na 42 V, měřicí přístroj s rozsahem do 10 A k měření nabíjecího proudu, přístrojové svorky k nabíjení akumulátorů a páčkový přepínač nabíjecího napětí 6 a 12 V. Dále je zde ovládací knoflík přepínače  $P_1$  k přepínání primárního vinutí. Tímto přepínačem se reguluje svářecí napětí ve třech polohách, ve čtvrté poloze je svářecka vypnuta. Jako přepínač  $P_2$  jsem použil čtyřpolohové přepínače, které se používají do vařic. U těchto přepínačů je však nutno upravit vačky (odříznutím přebytečných), u přepínače pro nabíjení je třeba jednu vačku přidat. Výhodnější by byly šestipolohové přepínače, které se používají u nových vařic, bylo by však nutno upravit i odbočky na primární vinutí. Jemnější regulace by pak postačila i k regulaci nabíjecího proudu a přepínač  $P_2$  by se mohl vynechat.

Usměrňovačí dioda nabíjecky je přišroubována na chladič z hliníkového plechu tloušťky 1 mm o rozměrech 100 x 100 mm.

Pod panelem je k základní desce přišroubován plechový držák, na němž je

Obr. 7. Vinutí na jádru transformátoru



Obr. 7. Vinutí na jádru transformátoru

Tabulka cívek

Cívka č.	Vinuti	Vývod č.	Počet závitů	Závitů celkem	Drát
Cívka I	primár.	1—2	156	156	$\varnothing 2$ mm CuL2B
		2—3	188	344	$\varnothing 2,4$ mm CuL2B
		3—4	32	376	$\varnothing 2,4$ mm CuL2B
		4—5	32	408	$\varnothing 2,4$ mm CuL2B
	sekund. 1	6—7	16	16	Al, průřez 35 mm <sup>2</sup>
		7—8	15	31	Al, průřez 35 mm <sup>2</sup>
Cívka II	sekund. 2	8—9	15	46	Al, průřez 35 mm <sup>2</sup>
		10—11	18	18	Al, průřez 35 mm <sup>2</sup>
		11—12	17	35	Al, průřez 35 mm <sup>2</sup>
	sekund. 3	12—13	16	51	Al, průřez 35 mm <sup>2</sup>
		14—15	8	8	$\varnothing 2,4$ mm CuL2B
		15—16	8	16	$\varnothing 2,4$ mm CuL2B
		16—17	1	17	$\varnothing 2,4$ mm CuL2B
		17—18	1	18	$\varnothing 2,4$ mm CuL2B
		18—19	1	19	$\varnothing 2,4$ mm CuL2B

připevněna svorkovnice k připojení přívodního kabelu (obr. 1). Svorkovnice tvoří tři svorky z tzv. „lámačí lustr-svorky“. Na svorkovnici se připojuje přívodní kabel pro 220 V mezi svorky 0 a 220 V, nebo dvě fáze s napětím 380 V mezi svorky 0 a 380 V. Zemníci vodič kabelu je připojen k plechovému držáku, který je měděným vodičem propojen se všemi kovovými díly svářecky. Proti vytřízení je kabel zajištěn přichycením do bakelitové příchytky.

#### Transformátor

Zhotovení transformátoru je stežejní prací – na jeho jakosti závisí výkon svářecky. Postup při výrobě je zřejmý z obr. 7, 8 a 9, AR 12/73.

#### Jádro a kostra cívky

Jádro transformátoru je z plechů tloušťky 0,35 nebo 0,5 mm a je složeno z pásků o rozměrech 70 x 185 a 70 x 250 mm. (Pokračování)

# SDRUŽENÝ PALUBNÍ

## OTÁČKOMĚR A VOLTAMPÉRMETR

Ing. Bohumil Vybíral, CSc.

(Dokončení)

Velikost a uspořádání destičky závisí na použitých součástkách. V daném případě, kdy bylo použito měřidlo s délkou ručky 30 mm a kdy jako proměnné odpory  $R_s$  a  $\Delta R_s$  sloužily drátové potenciometry 0,5 W, byla velikost destičky 80  $\times$  70 mm. Protože však lze jako  $R_s$  a  $\Delta R_s$  použít odporové trimry, může být destička i menší. Místa nad přepínacem jsem využil pro prodloužení destičky stupnice a nad vlastní stupnicí otáčkoměru jsem nakreslil barvně odlišené grafy charakteristik motoru jako funkce rychlosti otáčení: výkon motoru, točivý moment a specifická spotřeba paliva.

Sdružený měřicí přístroj byl zabudován do plechového pouzdra s přední stranou z organického skla. Ke spodku pouzdra byla připevněna pružná kovová hadice (používaná např. u kancelářských stolních lamp), která slouží jednak jako ochrana a kryt přívodů k přístroji, jednak ke vhodnému mechanickému uchycení přístroje ve vozidle. Aby se přístroj při tomto způsobu uchycení nechvěl, je hadice připevněna k šasi auta nejen na konci, ale i v blízkosti pouzdra měřicího přístroje.

Volbou materiálu pro pouzdro je nutné věnovat pozornost. Použije-li se feromagnetický materiál (ocelový plech), dojde po instalaci měřidla do pouzdra k částečnému rozptýlu magnetického pole magnetu měřidla a tím ke zmenšení citlivosti měřidla. V konkrétním případě se citlivost zmenší asi o 10 %; přístroj je pak nutno cejchovat až po zabudování do pouzdra. Při použití jiného materiálu tyto problémy odpadnou.

Popisovaná kompaktní sestava má své výhody, je však náročná na mechanické provedení a citlivá na možné porušení systému měřidla při kompletaci. Jiná možnost by byla umístit obvody sdruženého přístroje včetně přepínače pod palubní desku vozidla a do zvláštního pouzdra umístit jen vlastní měřidlo. Rovněž by bylo možné umístit celý přístroj do palubní desky. V tomto případě by to vyžadovalo mechanický zásah do palubní desky a asi by se nepodařilo přístroj umístit tak, aby esteticky zapadl mezi již vestavěné přístroje a byl přitom v zorném poli řidiče.

### Cejchování přístroje

Pro každou měřenou veličinu musíme nakreslit stupnici. Při použití měřidla s magnetoelektrickým systémem jsou všechny stupnice lineární. Pro rozsah 0 až 1 800 ot/min. nemusíme kreslit zvláštní stupnici (stačí, když údaj na stupnici 0 až 6 000 ot/min. vynásobíme 0,3).

Pro nastavení otáčkoměru musíme nejprve znát vztah mezi kmitočtem signálu a rychlostí otáčení motoru. Tento vztah je dán výrazem

$$f = \frac{n}{60} \frac{z}{k},$$

kde  $f$  je kmitočet v Hz,  $n$  rychlosť otáčení

v ot/min,  $z$  počet válců,  $k = 2$  pro čtyřdobý,  $k = 1$  pro dvoudobý motor. Dále musíme mít k dispozici zdroj nízkofrekvenčního napětí asi 20 V. Nejlépe vyhoví generátor RC TESLA BM365 nebo BM344. Protože tyto přístroje mají výstupní napětí pouze 10 V, je nutné jejich výstupní napětí zvětšit regulačním potenciometrem na zadní straně skřínky. Nastavit lze až 25 V, avšak se zvětšujícím se napětím se zvětšuje i zkreslení a mění se kmitočet. Zkreslení není na závadu, avšak chybu stupnice generátoru (snížení kmitočtu může být až 30 %) musíme vyloučit tím, že k výstupu generátoru připojíme měřicí kmitočtu (např. univerzální čítač BM445E).

Na generátoru RC nejprve nastavíme takové nejmenší napětí, aby při jeho zvětšení se již nezvětšovala výchylka ručky měřidla otáčkoměru. Toto nejmenší napětí je tím větší, čím je menší kmitočet výstupního signálu. Rozhodující je tedy toto napětí při nejnižším měřeném kmitočtu. Potom nastavíme maximální měřený kmitočet (200 Hz) při rozsahu 0 až 6 000 ot/min. a trimrem  $R_s$  upravíme maximální výchylku ručky měřidla. Snižováním kmitočtu si prověříme předem lineárně nakreslenou stupnicu nebo tímto způsobem stupnice vynese. Pak přepneme otáčkoměr na rozsah 0 až 1 800 ot/min, když jsme předtím na generátoru RC nastavili odpovídající maximální kmitočet (60 Hz). Trimrem  $R_s$  upravíme maximální výchylku ručky měřidla pro tento rozsah.

Nemáme-li k dispozici uvedené měřicí přístroje, můžeme k nastavení otáčkoměru použít napětí o síťovém kmitočtu 50 Hz. V tomto případě nastavujeme otáčkoměr v každém rozsahu jen v jednom bodě; lineáritu stupnice ověřit nemůžeme. Cejchovací napětí získáme např. ze síťového transformátoru 220 V/24 V, na jehož sekundární stranu připojíme dělič napětí tvořený potenciometrem např. 25 kΩ. Jinak je postup nastavení otáčkoměru stejný.

Voltmetr nastavujeme nejlépe tak, že ke zdroji proměnného stejnosměrného napětí připojíme tovární voltmetr (např. Avomet) a cejchovací voltmetr (svorky 5, 6 na obr. 7). Stačí opět nastavit jen jeden bod stupnice, nejlépe 12 V. Výchylku voltmetru upravíme trimrem  $\Delta R_p$ .

U ampérmetru musíme nejprve nastavit „elektrickou nulu“ uprostřed stupnice. To uděláme nejpřesněji až po zabudování do automobilu. Odpojíme přívod ke svorce 5 a propojíme svorky 5 a 2. Tím při ostatních vypnutých spotřebičích prochází bočníkem  $R$  jen zanedbatelný proud do stabilizátoru a trimrem  $\Delta R_s$  můžeme naopak nastavit nulu. Pokud má bočník správný odpór, ampérmetr cejchovat nemusíme a úhlové intervaly mezi nulou a zvolenou extrémní velikostí proudu (nejlépe  $\pm 10$  A) lineárně rozdělme. Údaje ampérmetru si můžeme poměrně snadno ověřit v oblasti vybíjecího proudu tak, že do okruhu baterie vřadíme kontrolní ampérmetr (např. Avomet nebo DU 20),

zapínáme různé spotřebiče a porovnáváme výchylky ruček obou přístrojů.

### Instalace přístroje v automobilu

Umístění přístroje v automobilu musí splňovat především dvě podmínky: musí být v zorném poli řidiče a nesmí narušovat interiér vozidla. Druhá podmínka se zvláště v amatérských podmínkách výroby splňuje obtížně. Příklad umístění je na titulní straně AR.

Přístroj do palubní sítě propojíme podle zapojení na obr. 7. Zvláštní pozornost věnujeme výrobě a připojení bočníku. Měděný drát, z něhož je navinut bočník, musí mít do足atečný průřez (minimálně 2 mm<sup>2</sup>) a dobrou izolaci.

Přívody od bočníku k přístroji připájíme, abychom vyloučili přechodový odpor. Celý bočník pak vsuneme do izolační trubky (ochrana proti mechanickému poškození).

Snímač impulsů vytvoříme ze 2 až 4 závitů tlustšího izolovaného drátu, který těsně navineme na vysokonapěťový kabel, vedoucí od zapalovací cívky k rozdělovači. Při uvedeném malém počtu závitů nezávisí výchylka ručky přístroje na počtu závitů. Při větším počtu závitů může dojít k zahlcení vstupu a k nestabilitám.

### Závěr

Popsaný otáčkoměr pracuje spolehlivě a ve spojení s voltampérmetrem je vhodný doplňkem příslušenství automobilu. Navíc způsob snímání impulsů z vysokonapěťového kabelu je vhodnou kontrolou činnosti zapalovacího okruhu jak při klasickém, tak při elektronickém zapalování. „Nenaskakuje-li“ při roztačení motoru startérem motor a otáčkoměr reaguje, je zapalovací okruh až po rozdělovač v pořádku a závadu je nutno hledat jinde. Přesnost popsaného otáčkoměru i při použití méně citlivého měřidla s úhlem výchylky 90° je dobrá a při kontrole na univerzálním čítači BM445E nebyla zjištěna větší chyba než  $\pm 1\%$ .

Uvedený popis byl zaměřen na nejrozšířenější současný automobilní motor – čtyřválcový čtyřdobý motor s dvouaktivitovou baterií; připojenou záporným pólem ke kostře.

### Literatura

[1] Bílý, K.: Tranzistorový otáčkoměr. Amatérské radio č. 2/1971.

\* \* \*

### Modré luminiscenční diody

Vzhledem k příznivé pásové struktuře se očekává od nitridu galia (GaN) rozšíření barevného spektra luminiscenčních diod. Vývojovým pracovníkům firmy Siemens se nyní podařilo vytvořit a rozřezat monokrystallické destičky GaN. Při pokusech s ozářením destiček pozorovali očekávanou modrou světelnou emisi. Dá se očekávat, že při vhodných dotačích bude možno dosáhnout také jiných barev. Pro technické použití je ještě nutno nalézt vhodné kontakty, které budou moci do GaN „vstříkovat“ nosiče náboje potřebné k elektroluminiscenci. K. M.

Podle Funktechnik

# Mf ZOSILŇOVAC 10,7MHz s IO

Ing. Gabriel Kuchár

### (Dokončení)

Praktický príklad použitia *IO* s monolitickými keramickými filtrami SFC 10,7MA v mfs zosilňovači 10,7 MHz je na obr. 18. Na vstupe zosilňovača je bipolárny tranzistor s malým šumovým číslom (BF115, KF125, KF525) vzhľadom ku skutočnosti, že šumové číslo použitých *IO* býva pomerne veľké, od 6 dB do 9 dB. Zosilnenie tohto stupňa je asi 20. Ďalšie dva stupne sú realizované jednoduchými diferenciálnymi stupňami (použité *IO* CA3006) s medzistupňovým zapojením keramických filtrov. Zosilnenie jedného stupňa je približne 10, druhý stupeň kompenzuje útlm kermických filtrov. Zisk celého predzosilňovača so sústredenou selektivitou je

Súčasným zapojením  $\mu$ A - metra so stredom uprostred (medzi svorky REF -- AFC) získame možnosť indikácie stredu demodulačnej charakteristiky.

Ako pomocný obvod bol konštruovaný „obvod tichého ladenia“. Skladá sa z troch časťí: vf zosilňovača, jednocestného usmerňovača a spínača.

Vf zosilňovača je realizovaný priamo-viazanou spätnoväzbovou dvojicou ( $T_2$ ,  $T_3$ ). Vstupný signál pre tento zosilňovač je odoberaný za prvým diferenciálnym stupňom, kde limitácia nastáva až pri vstupnom signáli mf zosilňovača väčšom ako  $800 \mu\text{V}$ . Jednocestným usmerňovačom  $2 \times \text{GA205}$ ,  $R_F$ ,  $C_F$  získame jedno-smerné napätie, ktorým ovládame spí-

čítko  $T_1$ . Rozhodujúca úroveň pre spínanie  $T_4$  sa nastavuje potenciometrom  $R_F$ . Jednosmerné napätie z usmerňovača sa dá zároveň využiť k indikácii sily poľa (meter -50 až 100  $\mu A$ ).

## **Elektrické parametre popísaného mf dielu**

*Stabilizované napáiacie napätie: 12 V.*

Stavovisko napájacie napájanie: 12 V.  
Stredná frekvencia  $f_0$ : 10,78 MHz.  
Šírka pásma:  $B_3$  dB = 220 až 250 kHz  
podľa výberu filtrov,  
 $B_{40}$  dB = 400 kHz,  
 $B_{50}$  dB = 500 kHz

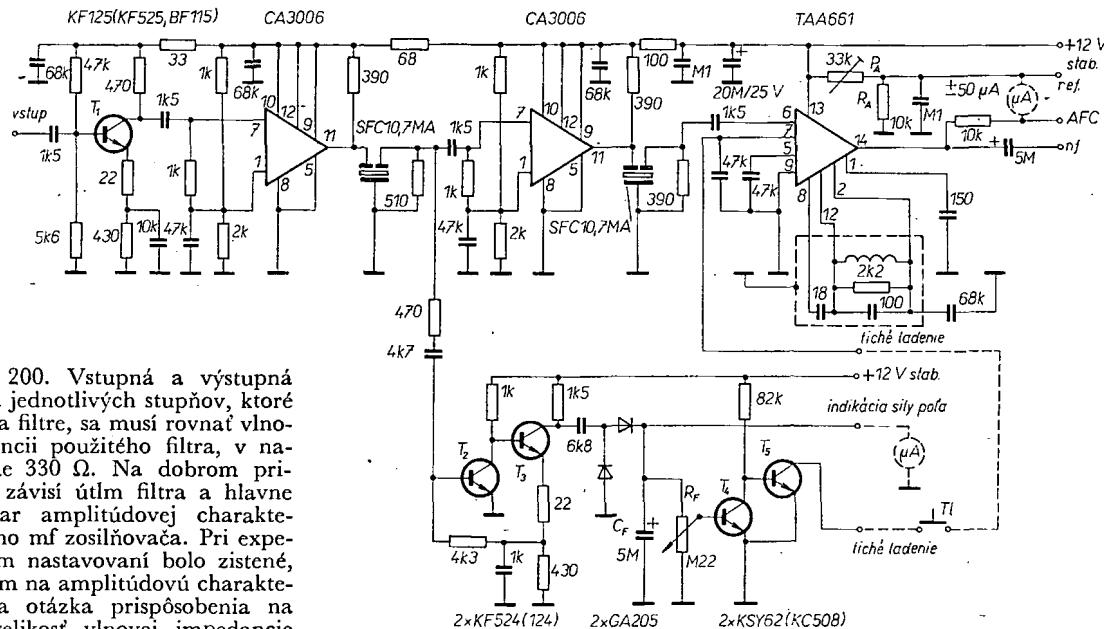
*Vstupné napätie pre plnú limitáciu výst. ná-*

Potlačenie parazitnej AM;  $\Delta f = \pm 50 \text{ kHz}$ ,  
 $m = 30 \text{ \%}$ ,  $f_{\text{m}} = 1 \text{ kHz}$ ,  $U_{\text{vst}} = 750 \text{ V}_{\text{pp}}$ ,  $l = 40 \text{ dB}$

$= 750 \mu V$ : väčšie ako  $40 \text{ dB}$ .  
*Rozhodujúca vstupná úroveň pre obvod tichého ladenia: väčšia ako  $20 \mu V$ .*  
*Šírka lineárnej časti demodulačnej charakte-*

Amplitúdová charakteristika mf dielu s dvomi, príp. jedným filtrom je na obr. 19.

OBJ. 13.

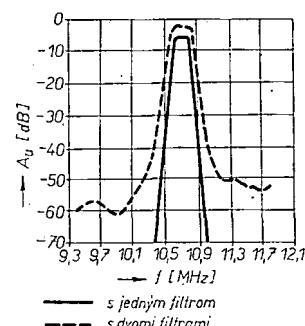


Obr. 18.

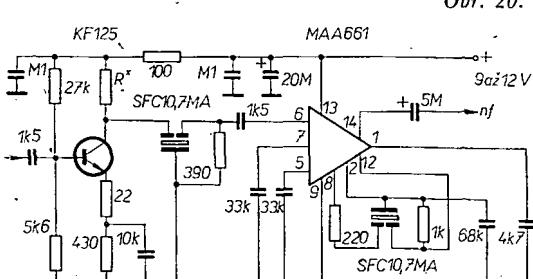
potom asi 200. Vstupná a výstupná impedancia jednotlivých stupňov, ktoré navádzajú na filter, sa musí rovnovažiť vlnovej impedancii použitého filtera, v našom prípade 330  $\Omega$ . Na dobrom prispôsobení závisí účinnosť filtra a hlavného celkového tvaru amplitúdovej charakteristiky celého mf zosilňovača. Pri experimentálnom nastavovaní bolo zistené, že s ohľadom na amplitúdovú charakteristiku bola otázka prispôsobenia na udávanú velkosť vlnovej impedancie (330  $\Omega$ ) dosť problematická. Častokrát bolo výhodnejšie zaťažiť filter impedanciou značne odlišnou. Z tohto dôvodu doporučujem nastavovať prispôsobenie vstupu a výstupu filtera individuálne. Dôležitá je tiež otázka výberu dvoch rovnakých filtrov, pretože stredná frekvencia filtrov v jednej skupine sa môže pohybovať v rozsahu  $\pm 35$  kHz, tzn. v najhoršom prípade bude rozdiel 70 kHz.

V poslednom stupni mf zosilňovača je použitý  $IO\ TAA661$ . Vzhľadom k spomínanému zosileniu predzosiľňovača (200) je dosiahnutelná limitačná úroveň celeho mf zosilňovača daná použitým  $IO$  a pohybuje sa od 1,5 do 4  $\mu V$ .

Jednosmerná úroveň výstupu  $IO$  (č. 14) je využitá zároveň k automatickému dodádovaniu frekvencie oscilátora (AFC). Toto ná�atie je kladné a je pre  $f_0$  závislé na napájacom napäti. Je zrejmé, že musí byt pripojené na dodádovací varicap aj pri vypnutom AFC. Referenčná úroveň je vytvorená odporovým deličom  $R_A$ ,  $P_A$ . Vzhľadom k nutnosti stability tejto úrovne je požiadavkou stabilizácia napájacieho napäti.



Oct. 19.



Ohr. 20

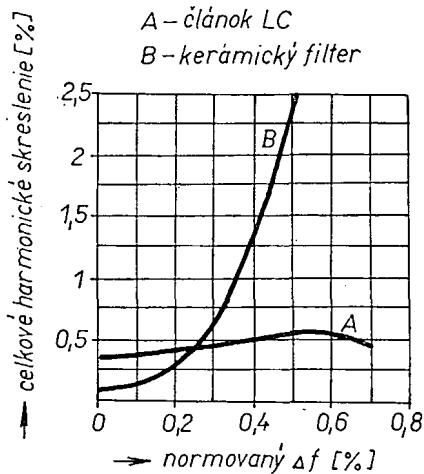
Pomocou *IO* s koincidenčným detektorom a keramických filtrov môžme realizovať jednoduchý mfdiel bez indukčnosti (obr. 20). Vzhľadom ku skutočnosti, že šírka pásma keramického filtra a tým šírka demodulačnej charakteristiky sa v tomto prípade nedá dostatočne ovplyvniť, hodí sa toto zapojenie pre monofónne zariadenia. Zá-

Typ	Druh	Použití	$U_{CE}$ [V]	$I_C$ [mA]	$h_{21E}$ $h_{21E}^*$	$f_T$ $f_{\alpha^*}$ $f_{B^*}$ [MHz]	$T_a$ $T_c$ [°C]	$P_{tot}$ $P_C^*$ max [mW]	$U_{CEB}$ max [V]	$U_{CEO}$ $U_{CEP}$ max [V]	$I_C$ max [mA]	$T_f$ max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patice	Náhrada TESLA	Rozdíly							
																	$P_C$	$U_C$	$f_T$	$h_{21}$	$Spis. V_1$	$F$		
2N3194	Sdfp	NFv, I	3	3 A	10—30	> 1	25c	85 W	100	100	5 A	200	TO-53	Sil	95	—	—	—	—	—	—	—		
2N3195	Sdfp	NFv, I	3	3 A	10—30	> 1	25c	75 W	40	40	5 A	200	TO-3	Mot	31	—	—	—	—	—	—	—		
2N3196	Sdfp	NFv, I	3	3 A	10—30	> 1	25c	75 W	60	60	5 A	200	TO-3	Mot	31	—	—	—	—	—	—	—		
2N3197	Sdfp	NFv, I	3	3 A	10—30	> 1	25c	75 W	80	80	5 A	200	TO-3	Mot	31	—	—	—	—	—	—	—		
2N3198	Sdfp	NFv, I	3	3 A	10—30	> 1	25c	75 W	100	100	5 A	200	TO-3	Mot	31	—	—	—	—	—	—	—		
2N3199	Sdfp	NFv, I	2	1 A	20—60	> 1	25c	40 W	40	40	3 A	200	MT-25	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—		
2N3200	Sdfp	NFv, I	2	1 A	20—60	> 1	25c	40 W	60	60	3 A	200	MT-25	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—		
2N3201	Sofp	NFv, I	2	1 A	20—60	> 1	25c	40 W	80	80	3 A	200	MT-25	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—		
2N3202	Sdfp	NFv, I	2	1 A	20—60	> 1	25c	8,8 W	40	40	3 A	200	TO-5	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—		
2N3203	Sdfp	NFv, I	2	1 A	20—60	> 1	25c	8,8 W	60	60	3 A	200	TO-5	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—		
2N3204	Sdfp	NFv, I	2	1 A	20—60	> 1	25c	8,8 W	80	80	3 A	200	TO-5	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—		
2N3205	Sdfp	NFv, I	2	500	20—60	> 1	25c	40 W	40	40	2 A	200	MT-25	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—		
2N3206	Sdfp	NFv, I	2	500	20—60	> 1	25c	40 W	60	60	2 A	200	MT-25	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—		
2N3207	Sdfp	NFv, I	2	500	20—60	> 1	25c	40 W	80	80	2 A	200	MT-25	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—		
2N3208	Sdfp	NFv, I	2	500	20—60	> 1	25c	8,8 W	40	40	2 A	200	TO-5	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—		
2N3209	SPEp	Spvr	0,5	30	30—120	> 400	25	360	20	20	200	200	TO-18	F, Spr	2	KSY81	=	=	=	=	=	=	=	
2N3210	SPEp	Spvr	1	10	30—120	> 300	25	360	40	15	500	200	TO-18	Mot	2	KSY21	=	=	=	=	=	=	=	
2N3211	SPEp	Spvr	1	10	50—150	> 350	25	360	40	15	500	200	TO-18	Mot	2	KSY21	=	=	=	=	=	=	=	
2N3212	Gdfp	NFv, I	2	3 A	30—90	0,6	25c	14 W	100	80	5 A	100	TO-37	Del	33	6NU74	>	>	>	>	>	>	>	
2N3213	Gdfp	NFv, I	2	3 A	30—90	0,6	25c	14 W	80	60	5 A	100	TO-37	Del	33	6NU74	<	<	<	<	<	<	<	
2N3214	Gdfp	NFv, I	2	3 A	30—90	0,6	25c	14 W	60	40	5 A	100	TO-37	Del	33	5NU73	=	=	=	=	=	=	=	
2N3215	Gdfp	NFv, I	2	3 A	25—100	0,6	25c	14 W	40	30	5 A	100	TO-37	Del	33	—	—	—	—	—	—	—		
2N3216	Gdfp	VFv, Sp	0,22	200	> 60	> 90	25	150	20	10	500	90	TO-5	TI	2	GF501	>	>	>	>	>	>	>	
2N3217	SPp	Stř, Sp	5	1	> 30	> 6	25	400	15	10	100	200	TO-46	NSC	2	—	—	—	—	—	—	—		
2N3218	SPp	Stř, Sp	5	1	> 30	> 3	25	400	25	20	100	200	TO-46	NSC	2	—	—	—	—	—	—	—		
2N3219	SPp	Stř, Sp	5	1	> 20	> 2	25	400	40	35	100	200	TO-46	NSC	2	—	—	—	—	—	—	—		
2N3220	S n	NFv, Sp	5	1 A	20—60	> 10	25c	2 W	100	80	2 A	200	MT47	GE	2	KU602	—	—	—	—	—	—	—	
2N3221	S n	NFv, Sp	5	1 A	40—120	> 10	25c	2 W	100	80	2 A	200	MT47	GE	2	KU602	—	—	—	—	—	—	—	
2N3222	S n	NFv, Sp	5	1 A	20—60	> 10	25c	2 W	80	60	2 A	200	MT47	GE	2	KU602	—	—	—	—	—	—	—	
2N3223	S n	NFv, Sp	5	1 A	40—120	> 10	25c	2 W	80	60	2 A	200	MT47	GE	2	KU602	—	—	—	—	—	—	—	
2N3224	SPn	Vi, NF	5	1	> 20	> 60	25	700	100	100	—	200	TO-5	Hu	2	KF503	=	=	=	=	=	=	=	
2N3225	SPn	Vi, NF	5	1	> 40	> 80	25	700	100	100	—	200	TO-5	Hu	2	KF503	=	=	=	=	=	=	=	
2N3226	S n	NFv, Sp	3	2 A	20—50	> 30	25c	75 W	35	35	5 A	200	TO-3	amer	31	KU605	<	<	<	<	<	<	<	
2N3227	SEn	Sp	1	10	100	> 500	25	360	40	20	200	200	TO-18	Mot	2	KSY71	=	=	=	=	=	=	=	
2N3228	SPEp	VFv-Tx	28	250	$P_o > 15W$	$P_o > 5W$	200	50*	25c	17,5 W	105	60	2,5 A	200	TO-60	RCA, NSC	2	—	—	—	—	—	—	—
2N3229	SPEp	VFv-Tx	50	500	250	150*	—	—	25c	25 W	80	7 A	200	spec	RCA	141	—	—	—	—	—	—	—	
2N3230	Sp	Darl	—	—	> 1000	—	25c	25 W	100	7 A	200	spec	RCA	141	—	—	—	—	—	—	—	—		
2N3231	Sp	Darl	—	—	> 1000	—	25c	25 W	100	7 A	200	spec	RCA	141	—	—	—	—	—	—	—	—		
2N3232	Sdfn	NFv, Sp	10	3 A	18—55	> 1	25c	117 W	80	60	7,5 A	200	TO-3	Mot	31	KD502	>	>	>	>	>	>	>	
2N3233	Sdfn	NFv, Sp	10	3 A	18—45	> 1	25c	117 W	110	100	7,5 A	200	TO-3	Mot	31	—	—	—	—	—	—	—		
2N3234	Sdfn	NFv, Sp	10	3 A	18—55	> 1	25c	117 W	160	160	7,5 A	200	TO-3	Mot	31	—	—	—	—	—	—	—		
2N3235	Sdfn	NFv, Sp	4	4 A	20—70	> 1	25c	117 W	65	55	15 A	200	TO-3	Mot	31	KD502	>	>	>	>	>	>	>	
2N3236	Sdfn	NFv, Sp	4	4 A	20—60	> 1	25c	117 W	100	100	15 A	200	TO-3	Mot	31	—	—	—	—	—	—	—		
2N3237	Sdfn	NFv, Sp	8	10 A	12—36	> 1	25c	200 W	90	75	20 A	200	TO-3	Mot	31	KD503	<	<	<	<	<	<	<	
2N3238	Sdfn	NFv, Sp	12	10 A	8,5—25	> 1	25c	200 W	80	80	15 A	200	TO-3	Mot	31	KD503	<	<	<	<	<	<	<	
2N3239	Sdfn	NFv, Sp	10	10 A	8,5—25	> 1	25c	200 W	80	80	15 A	200	TO-3	Mot	31	KD503	<	<	<	<	<	<	<	
2N3240	Sdfn	NFv, Sp	10	10 A	8,5—25	> 1	25c	200 W	160	160	15 A	200	TO-3	Mot	31	—	—	—	—	—	—	—		
2N3241	SPn	NE, Vi	12	100	70 > 50	> 50	25	500	30	25	100	175	TO-104	RCA	2	KF503	>	>	>	>	>	>	>	
2N3241A	SPEp	NE, Vi	10	10	100—200	175	25	500	30	25	100	175	TO-104	RCA	2	KF503	>	>	>	>	>	>	>	
2N3242	SPn	NE, Vi	10	10	100 > 75	> 50	25	500	30	25	200	175	TO-104	RCA	2	KF503	>	>	>	>	>	>	>	
2N3242A	SPEp	NE, Vi	10	10	125—300	175	25	500	40	40	175	175	TO-104	RCA	2	KF503	>	>	>	>	>	>	>	
2N3244	SPEp	Spvr	1	500	1 A	50—150	> 175	25	1 W	40	40	1 A	200	TO-5	Mot, TI	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N3245	SPEp	Spvr	1	5	500	1 A	30—90	> 150	25	1 W	50	50	1 A	200	TO-5	Mot, TI	2	—	—	—	—	—	—	—
2N3246	SPn	NE, VF-nš	5	0,01	200—600	90 > 60	25	350	60	45	50	200	TO-18	NSC	2	KC509	=	=	=	=	=	=	=	
2N3247	SPn	NE, VF-nš	5	0,001	200 > 150	90 > 60	25	150	60	45	50	150	ker	NSC	53	—	—	—	—	—	—	—		
2N3248	SPEp	VF, Spvr	1	10	50—150	> 250	25	360	15	12	200	200	TO-18	Mot, Tr	2	K								



Typ	Druh	Použití	U <sub>CE</sub> [V]	I <sub>C</sub> [mA]	h <sub>FE</sub>	f <sub>T</sub> f <sub>α*</sub> f <sub>β*</sub> [MHz]	T <sub>a</sub> T <sub>c</sub> [°C]	P <sub>tot</sub> P <sub>C*</sub> max [mW]	U <sub>CB</sub> max [V]	U <sub>CE0</sub> * U <sub>CBR*</sub> max [V]	I <sub>C</sub> max [mA]	T <sub>J</sub> max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patic	Náhrada TESLA	Rozdíly				
																	P <sub>C</sub>	U <sub>C</sub>	f <sub>T</sub>	h <sub>FE</sub>	Spín. Vl.
2N3313	Gjp	NFv	2	3 A	60—120	> 0,001	25c	170 W	60	40	5 A	110	TO-36	Mot	36	5NU74	<	=	>	=	=
2N3314	Gjp	NFv	2	3 A	100—200	> 0,001	25c	170 W	30	20	5 A	110	TO-36	Mot	36	—					
2N3315	Gjp	NFv	2	3 A	100—200	> 0,001	25c	170 W	45	30	5 A	110	TO-36	Mot	36	—					
2N3316	Gjp	NFv	2	3 A	100—200	> 0,001	25c	170 W	60	40	5 A	110	TO-36	Mot	36	—					
2N3317	Sjp	Stř, Sp				10 > 6,4	25	150	30	30	50	140	TO-18	Spr	2	—					
2N3318	Sjp	Stř, Sp				12 > 7,6	25	150	15	15	50	140	TO-18	Spr	2	—					
2N3319	Sjp	Stř, Sp				24 > 12	25	150	10	6	50	140	TO-18	Spr	2	—					
2N3320	Gdfp	Spvr	0,5	40	> 40	900 > 600	25	60	15	10	100	100	TO-18	Spr	2	—					
2N3321	Gdfp	Spvr	0,5	40	> 80	1100 > 600	25	75	12	7	100	100	TO-18	Spr	2	—					
2N3322	Gdfp	Spvr	0,5	40	> 25	900 > 600	25	75	12	7	100	100	TO-18	Spr	2	—					
2N3323	GEp	VFv, S	10	3	30—200	200— 600	25	150	35	35	100	100	TO-18	Mot	2	GF506	<	<	=	=	=
2N3324	GEp	VFv, S	10	3	30—200	200— 600	25	150	35	35	100	100	TO-18	Mot	2	GF505	<	<	=	=	=
2N3325	GEp	VFv, S	10	3	30—200	200— 600	25	150	35	35	100	100	TO-18	Mot	2	GF505	<	<	=	=	=
2N3326	SPEn	Sp	10	150	40—120	> 250	25	800	60	45	800	175	TO-5	Ray	2	KFY34	=	=	<	=	=
2N3327	SPEn	VFv	10	500	> 10	700	25	20 W	65	65	2 A	200	MT-31	amer	2	—					
2N3327	SPn	Sp, VF	10	4	> 30	> 400	25	300	40	40		200	TO-72	F	6	KSY63	>	>	=	=	=
2N3328	SPn	Sp, VF	10	4	> 30	> 400	25	300	40	40		200	TO-72	F	6	KSY63	>	>	=	=	=
2N3329	SPn	Sp, VF	10	4	> 30	> 400	25	300	40	40		200	TO-72	F	6	KSY63	>	>	=	=	=
2N3340	SPn	VF, Sp	1	0,01	> 40	> 70	25	400	30	20	30	200	TO-46	NS	2	KF507 KC507	<	>	>	=	=
2N3341	SPP	VF, Sp	1	0,01	> 40	> 50	25	400	30	20	30	200	TO-46	NS	2	KF517	>	>	=	=	=
2N3342	SPP	Stř	1	5	> 30		25	250	20	8	50	175	TO-5	Spr	2	—					
2N3343	SPP	Stř	0,5	1	> 20	> 2	25	250	25	8	50	175	TO-5	Spr	2	—					
2N3344	SPP	Stř	0,5	1	> 25	> 2	25	250	30	30	50	175	TO-5	Spr	2	—					
2N3345	SPP	Stř	0,5	1	> 15	> 2	25	250	50	50	50	175	TO-5	Spr	2	—					
2N3346	SPP	Stř	0,5	1	> 25	> 2	25	250	50	50	50	175	TO-5	Spr	2	—					
2N3347	SPEp	DZ-nš	5	0,01	40—300	> 60	25	2x300	60	45	30	175	TO-5	TI, NS, Spr	9	—					
2N3348	SPEp	DZ-nš	5	0,01	40—300	> 60	25	2x300	60	45	30	175	TO-5	TI, NS, Spr	9	—					
2N3349	SPEp	DZ-nš	5	0,01	40—300	> 60	25	2x300	60	45	30	175	TO-5	TI, NS, Spr	9	—					
2N3350	SPEp	DZ-nš	5	0,01	100—300	> 60	25	2x300	60	45	30	175	TO-5	TI, NS, Spr	9	—					
2N3351	SPEp	DZ-nš	5	0,01	100—300	> 60	25	2x300	60	45	30	175	TO-5	TI, NS, Spr	9	—					
2N3352	SPEp	DZ-nš	5	0,01	100—300	> 60	25	2x300	60	45	30	175	TO-5	TI, NS, Spr	9	—					
2N3371	GMp	VFu, Sp	6	12	> 25	> 400	25	150	25	10	100	90	TO-18	TI	2	GF501	>	>	=	=	=
2N3374	SPEn	VFv-Tx	28	170	10—100	> 230	25c	1,2 W	80	80	500	200	TO-5	amer	2	—					
2N3375	SPEn	VFv-Tx	5	125	15—200	500	25c	11,6 W	65	40	1,5 A	200	TO-60	RCA, Fe, TI, SSS	2	—					
2N3388	SPEn	VF, Sp	10	2,5	> 60	> 36	25	600	125	100	2,5	175	TO-5	Ray	2	KF503					
2N3389	SPEn	VF, Sp	10	50	> 40	> 36	25	600	195	160	7	175	TO-5	amer	2	KF504					
2N3390	SPEn	NF	4,5	2	400—1250*	140	25	200	25	25	100	100	TO-98	SE	16	KC508					
2N3391	SPEn	NF	4,5	2	250—800*	140	25	200	25	25	100	100	TO-98	SE	16	KC508					
2N3391A	SPEn	NF-nš	4,5	2	250—800*	140	25	200	25	25	100	100	TO-98	SE, GE	16	KC509					
2N3392	SPEn	NF	4,5	2	150—500*	140	25	200	25	25	100	100	TO-98	SE, Spr	16	KC508					
2N3393	SPEn	NF	4,5	2	90—400*	140	25	200	25	25	100	100	TO-98	SE, Spr	16	KC508					
2N3394	SPEn	NF	4,5	2	55—300*	140	25	200	25	25	100	100	TO-98	SE, Spr	16	KC508					
2N3395	SPEn	NF	4,5	2	150—800*	25	200	25	25	100	100	TO-98	SE, GE	16	KC508						
2N3396	SPEn	NF	4,5	2	90—800*	25	200	25	25	100	100	TO-98	SE, GE	16	KC508						
2N3397	SPEn	NF	4,5	2	55—800*	25	200	25	25	100	100	TO-98	SE, GE	16	KC508						
2N3398	SPEn	NF	4,5	2	55—1250*	25	200	25	25	100	100	TO-98	SE, GE	16	KC508						
2N3399	GMEp	VFv	12	1,5	> 10	> 400	25	80	20	7	90	90	TO-72	Am, Ph	6	GF507	=	=	=	=	=
2N3400	Gdfp	Sp, VFv	0,5	50	> 35	> 150	25	150	20	20	100	90	TO-9	Spr	2	—					
2N3401	Sjp	Stř, I	5	1	> 4	> 0,1*	25	250	25	25	100	150	TO-5	NS	2	—					
2N3402	SPEn	NFv	4,5	2	75—225	25	560	25	25	500	150	X-28	Spr, SE	140	—						

Typ	Druh	Použití	$U_{CE}$ [V]	$I_C$ [mA]	$h_{21E}$ $h_{21E}^*$	$f_T$ $f_{\alpha^*}$ $f_{\beta^*}$ [MHz]	$T_a$ $T_c$ [°C]	$P_{tot}$ $P_C^*$ max [mW]	$U_{GB}$ max [V]	$U_{CEB}$ max [V]	$I_C$ max [mA]	$T_i$ max [°C]	Pouzdro	Výrobce	Patic	Náhrada TESLA	Rozdíly						
																	$P_C$	$U_C$	$f_T$	$h_{21}$	$S_{pin}$ , $\eta_i$ , $F$		
2N3403	SPEn	NFv	4,5	2	180—540		25	560	25	25	500	150	X-28	Spr, SE	140	—	—	—	—	—	—		
2N3404	SPEn	NFv	4,5	2	75—225		25	560	50	50	500	150	X-28	Spr, SE	140	—	—	—	—	—	—		
2N3405	SPEn	NFv	4,5	2	180—540		25	560	50	50	500	150	X-28	Spr, SE	140	—	—	—	—	—	—		
2N3406	Sp	Unij			$I_V > 8$ mA		25	450	$U_{B2E}$ $U_{BB}$ 60 70		RO-33	GE	104	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
2N3407	SPEn	VF, Sp	10	10	> 10	> 300	25	200	35	18	100	200	TO-72	Mot	6	KF173 KSY63	—	—	—	—	—	—	
2N3408	SPEp	NFv, VF	15	40	10—100	> 200	25c	4 W	40	25	500	200	MT-30	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N3409	SPEn	DZ	10	0,1	30—120	> 250	25	600	60	30	500	200	RO-131	Mot,	9	—	—	—	—	—	—	—	
					$\Delta U_{BE} < 10$ mV	$\Delta h_{21} = 0,8$ —1																	
2N3410	SPEn	DZ	10	0,1	30—120	> 250	25	600	60	30	500	200	RO-131	Mot,	9	—	—	—	—	—	—	—	
					$\Delta U_{BE} < 10$ mV	$\Delta h_{21} = 0,9$ —1																	
2N3411	SPEn	DZ	10	0,1	30—120	> 250	25	600	60	30	500	200	RO-131	Mot,	9	—	—	—	—	—	—	—	
					$\Delta U_{BE} < 5$ mV	$\Delta h_{21} = 0,9$ —1																	
2N3412	Gdfp	VFv, Sp	5	1	> 25	> 100	25	60	20	20	90	TO-5	GI	2	GF506	—	—	—	—	—	—	—	
2N3413	Sp	NF, Stf	5	50	> 10		25	400	150	150	200	TO-5	Hu	2	—	—	—	—	—	—	—	—	
2N3414	SPEn	NF	4,5	2	75—225		25	360	25	25	500	150	TO-98	SE, Spr	140	KC508	<	<	<	<	<	<	<
2N3415	SPEn	NF	4,5	2	180—540		25	360	25	25	500	150	TO-98	SE, Spr	140	KC508	<	<	<	<	<	<	<
2N3416	SPEn	NF	4,5	2	75—225		25	360	50	50	500	150	TO-98	SE, Spr	140	KC507	<	<	<	<	<	<	<
2N3417	SPEn	NF	4,5	2	180—540		25	360	50	50	500	150	TO-98	SE, Spr	140	KC507	<	<	<	<	<	<	<
2N3418	Sdfn	Sp	2	1 A	> 20	> 40	25	800	85	60	3A	200	TO-5	TI, NS	2	KU602 KU601	>	>	>	>	>	>	>
2N3419	Sdfn	Sp	2	1 A	> 20	> 40	25	800	125	80	3 A	200	TO-5	TI, NS	2	KU602	>	>	>	>	>	>	>
2N3420	Sdfn	Sp	2	1 A	> 40	> 40	25	800	85	60	3 A	200	TO-5	TI, NS	2	KU602 KU601	>	>	>	>	>	>	>
2N3421	Sdfn	Sp	2	1 A	> 40	> 40	25	800	125	80	3 A	200	TO-5	TI, NS	2	KU602	>	>	>	>	>	>	>
2N3422	SPn	DZ-nš	3	3	20—200	600— 1200	25	300	30	15	50	200	TO-18	Mot, Tr	9	—	—	—	—	—	—	—	
					$\Delta U_{BE} < 10$ mV	$\Delta h_{21} = 0,8$ —1																	
2N3424	SPn	DZ-nš	3	3	20—200	600— 1200	25	300	30	15	50	200	TO-18	Mot, Tr	9	—	—	—	—	—	—	—	
					$\Delta U_{BE} < 5$ mV	$\Delta h_{21} = 0,9$ —1																	
2N3425	SPn	DZ, Sp	1	10	30—120	> 300	25	300	40	15	200	TO-18	Mot	9	—	—	—	—	—	—	—	—	
2N3426	SPEn	Sp	0,5	300	> 30	> 200	25	600	25	12	1 A	200	RO-94	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N3427	Gjp	NF, Sp	6	1	200—500*	4—14	25	200	45	30*	500	100	TO-5	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N3428	Gjp	NF, Sp	6	1	350—800*	5—16	25	200	45	30*	500	100	TO-5	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N3429	Sdfn	Sp	2	5 A	10—35	0,5	60c	150 W	50	50	5 A	175	MT-52	W	38	KD502	=	=	=	=	=	=	=
2N3430	Sdfn	I, Sp	2	5 A	10—35	> 0,5	60c	150 W	100	100	5 A	175	MT-52	W	38	—	—	—	—	—	—	—	
2N3431	Sdfn	I, Sp	2	5 A	10—35	> 0,5	60c	150 W	150	150	5 A	175	MT-52	W	38	—	—	—	—	—	—	—	
2N3432	Sdfn	I, Sp	2	5 A	10—35	> 0,5	60c	150 W	200	200	5 A	175	MT-52	W	38	—	—	—	—	—	—	—	
2N3433	Sdfn	I, Sp	2	5 A	10—35	> 0,5	60c	150 W	250	250	5 A	175	MT-52	W	38	—	—	—	—	—	—	—	
2N3434	Sdfn	I, Sp	2	5 A	10—35	> 0,5	60c	150 W	300	300	5 A	175	MT-52	W	38	—	—	—	—	—	—	—	
2N3435	Sn	Sp, VF	20	50	50—200	> 140	25	1 W	80	60	250	175	TO-5	RCA	2	KFY34 KFY46	<	<	=	<	<	=	=
2N3439	Sdfn	NFv, Sp	10	20	40—160	> 15	50c	1 W	450	350	1A	200	TO-5	RCA, Fe	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N3440	Sdfn	NFv, Sp	10	20	40—160	> 15	50c	1 W	300	250	1 A	200	TO-5	RCA, Fe	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N3441	Sdfn	NFv, Sp	4	500	20—80	> 0,8	25c	25 W	160	140	3 A	200	TO-66	RCA, Fe	31	KU605	>	>	>	>	=	=	=
2N3442	Sdfn	NFv, Sp	4	3A	20—70	> 0,8	25c	117 W	160	140	10 A	200	TO-3	RCA, Fe	31	KU605	<	>	>	>	=	=	=
2N3443	Gdfp	VFv	10	10	> 20	> 75	25	300	20	15	100	90	TO-5	Mot	2	GF501	=	=	>	>	=	=	=
2N3444	SPEn	Spr	1	500	20—60	> 150	25	1 W	80	50	1 A	200	TO-5	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N3445	Sn	NFv, Sp	5	3 A	20—60	16—10	25c	115 W	80	60	7,5 A	200	TO-3	Mot	31	KU606	<	>	>	>	=	=	=
2N3446	Sn	NFv, Sp	5	3 A	20—60	16—10	25c	115 W	100	80	7,5 A	200	TO-3	Mot	31	KU605	<	>	>	>	=	=	=
2N3447	Sn	NFv, Sp	5	5 A	40—120	16—10	25c	115 W	80	60	7,5 A	200	TO-3	Mot	31	KU606	<	>	>	>	=	=	=
2N3448	Sn	NFv, Sp	5	5 A	40—120	16—10	25c	115 W	100	80	7,5 A	200	TO-3	Mot	31	KU605	<	>	>	>	=	=	=
2N3449	Gdfp	Sp	0,25	10	> 20	> 300	25	150	15	6	100	90	TO-18	TI	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N3450	SPn	VF, NF	1	150	> 40	> 100	25	600	120	60	800	200	TO-5	Ray	2	KF503 KFY34	=	=	=	=	=	=	=
2N3451	SPEp	VFv, Sp	0,3	10	30	> 300	25	300	6	6	200	TO-18	F	2	KSY81	>	>	<	<	=	=	<	
2N3461	Gjp	NFv	1	500	90—150	> 0,01	25c	5W	60	30	3 A	90	TO-5	amer	2	GC510K 5NU73	=	=	=	=	=	=	=
2N3462	Sjn	NF, I	5	1	> 150*	> 10	25	300	50	35	30	200	TO-18	Am	2	KC507	=	=	=	=	=	=	=
2N3463	Sdfn	NF, I	5	1	> 150*	> 45	25	300	60	45	30	200	TO-18	Am	2	KF508	=	=	=	=	=	=	=
2N3464	SPEp	VF, NF	4	100	> 100	> 30	25	800	60	40	200	TO-5	F	2	KFY18	=	=	=	=	=	=	=	
2N3467	SPEp	Spvt	1	500	40—120	> 175	25	1W	40	40	1 A	200	TO-5	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N3468	SPEp	Spvt	1	500	25—75	> 150	25	1W	50	50	1 A	200	TO-5	Mot	2	—	—	—	—	—	—	—	
2N3469	Sdfn	NF, I	1	500	100—350	> 20	25c	1,25 W	35	25	5 A	200	TO-5	F	2	KU601	>	>	>	>	=	=	<



Obr. 21.

vislosť skreslenia výstupného nf signálu na frekvenčnom zdvihu pre článok  $LC$ , príp. keramický filter ako fázovací článok.

toku koincidenčného detektora, je na obr. 21.

Záverom chcem poznamenať, že obvod TAA661 bol vybraný ako typický príklad z toho dôvodu, že jeho ekvivalent je toho času vyrábaný i u nás. Zahraniční výrobcovia vyrábajú dnes obdobné obvody dokonalejšie – s väčším počtom diferenciálnych stupňov (čím dosahujú nižšiu velkosť nutného vstupného signálu pre plnú limitáciu nf výstupu), so vstavaným nf zosilňovačom s možnosťou regulácie zisku (príp. vstavaná automatica ako obvod tichého ladenia, obvod pre meranie sily poľa atď.). Zároveň poznamenávam, že mimo po- písaných aplikácií sa IO TAA661 dá použiť ako regulačný prívok AFC v barevnej televízii alebo synchrodetektor v pri- jímačoch AM.

### Literatúra

Firemné materiály RCA, SGS, Fairchild a Murata.  
Stefan, O.: Keramické monolitické piezoelektrické filtry. ST č. 12/1970.

## VLIV REPRODUKTOROVÝCH VÝHBEK NA PROUD KONCOVÝCH TRANZISTORU

Reprodukto je ještě stále nejslabším článkem každé reprodukční soustavy. Má i v dnešní době nepříliš využívaný kmitočtový průběh, malou účinnost i nevhodnou šířku přenášeného pásma. Proto se u hodnotnějších reprodukčních soustav rozděluje zvukové spektrum reproduktoru výhybkami, které umožňují použití reproduktory, konstruované jen pro úzké kmitočtové pásma. Článek se zabývá málo známými jevy, které provázejí použití reproduktoru výhybek.

Ukážeme, že každá výhybka přispívá všeobecně ke komplexnímu zatížení výkonového zesilovače, že její použití může vést k přetížení a často i ke zničení koncových tranzistorů. Mimo to naznačíme, jak je možno jednoduchým výpočtem navrhnut výhybku s čistě činným charakterem, čímž se odstraní uvedené nedostatky.

Komplexní diagram na obr. 1 ukažuje, že i reproduktor má impedanci závislou na kmitočtu, čímž i on zatěžuje zesilovač komplexně [2]. Přesto je však možné pro zjednodušení považovat při dalších výpočtech reproduktor za činný odpor.

Na obr. 2 je naznačeno zapojení nej-jednodušší výhybky. Impedance paralelně zapojených větví jsou

$$Z_1 = R_1 + j\omega L, \quad Z_2 = R_2 + \frac{1}{j\omega C}$$

a impedance celého zapojení

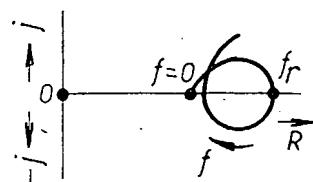
$$Z = \frac{1}{\frac{1}{R_1 + j\omega L} + \frac{1}{R_2 + \frac{1}{j\omega C}}} \quad (1)$$

Vodivosti  $\frac{1}{Z_1}$  a  $\frac{1}{Z_2}$  dají pro celkový proud křivku, znázorněnou na obr. 3 [3]. Budou-li odpory obou reproduktoru  $R_1$  a  $R_2$  stejně velké, vznikne místo spirály kružnice, znázorněná na obr. 4.

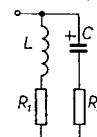
Z obou charakteristik je zřejmé, že právě při nejčastěji se vyskytujících středních kmitočtech může této reproduktoru soustavou podstatně větší proud, než při použití jednoho reproduktoru. Přeneseme-li kmitočtovou charakteristiku z obr. 4 do pracovního diagramu dvoučinného koncového stupně,

vidíme, že maximální špičkový proud je podstatně větší než odpovídá čistě činné zatížení (obr. 5).

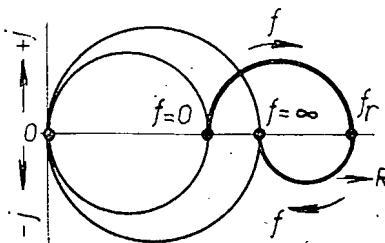
Protože koncové tranzistory jsou voleny s ohledem na požadovaný výstupní



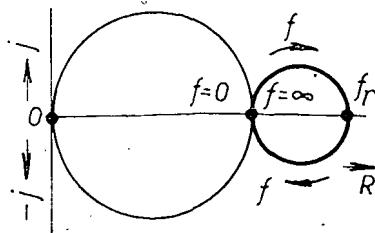
Obr. 1. Komplexní charakteristika impedance reproduktoru (R reálná, j imaginární část impedance)



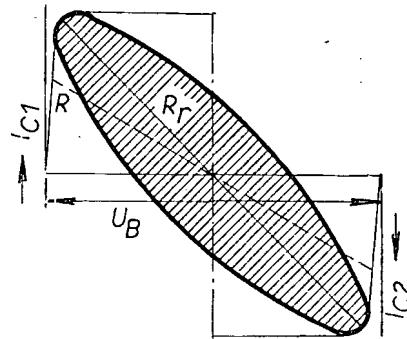
Obr. 2. Jednoduchá reproduktorová výhybka s útlumem 6 dB/okt.



Obr. 3. Komplexní charakteristika proudu pro zapojení z obr. 2 a 8



Obr. 4. Komplexní charakteristika proudu pro zapojení z obr. 2 a 8 při  $R_1 = R_2$



Obr. 5. Pracovní diagram dvoučinného koncového stupně s tranzistory při zátěži komplexního charakteru

výkon a dané napětí zdroje, může podstatně zvětšení špičkového proudu vést k jejich zničení.

Přetížení a tím i zničení koncových tranzistorů můžeme zabránit následujícím způsobem. Zvolíme oba reproduktory se stejným odporem  $R_1 = R_2 = R$  a výraz (1) pro celkovou impedanci vynásobíme  $R$

$$Z = R \cdot \frac{1}{\frac{1}{1 + j \frac{\omega L}{R}} + \frac{1}{1 - j \frac{1}{R \omega C}}} \quad (2)$$

Tato impedance je činná a rovna odporu  $R$  tehdy, je-li

$$\frac{1}{1 + j \frac{\omega L}{R}} + \frac{1}{1 - j \frac{1}{R \omega C}} = 1,$$

neboli

$$\frac{L}{R^2 C} = 1, \quad \text{nebo} \quad R^2 = \frac{L}{C} \quad (3).$$

Prvky  $L$  a  $C$  určují svými hodnotami (podle Thomsonova vztahu) dělící kmitočtovou výhybku. Dosadíme-li tedy

$$C = \frac{1}{\omega^2 L}$$

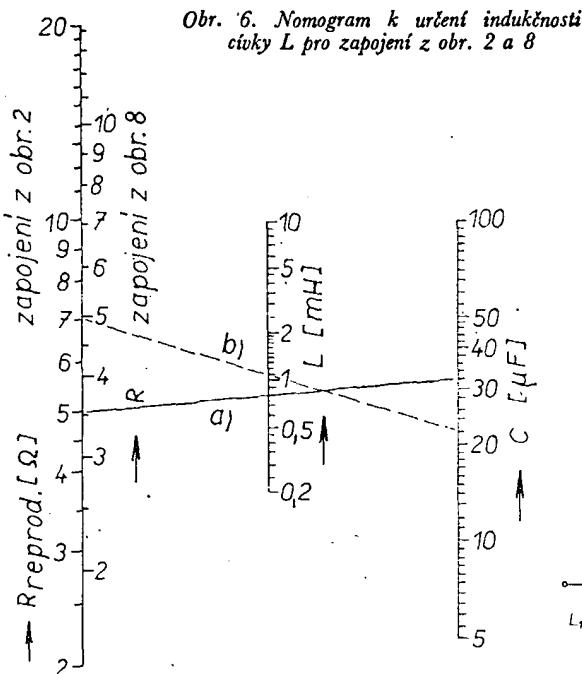
do rovnice (3), můžeme určit indukčnost z výrazu

$$L = 0,16 \frac{R}{f_r} \quad [\text{mH; } \Omega, \text{ kHz}] \quad (4).$$

Kapacitu kondenzátoru stanovíme rovněž ze (3)

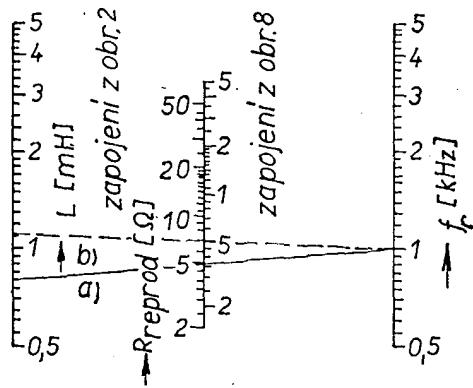
$$C = \frac{L}{R^2} 10^3 \quad [\mu\text{F; mH, } \Omega] \quad (5).$$

Tyto rovnice jsou znázorněny v nomogramech na obr. 6 a 7, převzatých z časopisu Funktechnik. Příklad je uveden pro  $f = 1 \text{ kHz}$  a  $R = 5 \Omega$ .



Obr. 6. Nomogram k určení indukčnosti cívky  $L$  pro zapojení z obr. 2 a 8

Obr. 7. Nomogram k určení kapacity kondenzátoru  $C$  pro zapojení z obr. 2 a 8



Na obr. 8 je poněkud pozměněné zapojení výhybky (výhybka má útlum 12 dB/okt. oproti 6 dB/okt. u zapojení na obr. 2). Celková impedance tohoto zapojení je

$$Z = \frac{1}{\frac{1}{1 + jR\omega C} + j\frac{\omega L}{R}} + \frac{1}{\frac{1}{1 + j\omega L} + \frac{1}{j\omega RC}}$$

za předpokladu, že  $R_1 = R_2 = R$ ,  $L_1 = L_2 = L$ ,  $C_1 = C_2 = C$ . Je možno se přesvědčit, že kmitočtová charakteristika obvodu je opět stejná jako na obr. 4. Vstupní impedance je opět čistě činná a rovna  $R$ , platí-li

$$\frac{1}{\frac{1}{1 + jR\omega C} + j\frac{\omega L}{R}} + \frac{1}{\frac{1}{1 + j\omega L} + \frac{1}{j\omega RC}} = 1.$$

To je splněno pro

$$\frac{L}{2R^2C} = 1 \text{ nebo } 2R^2 = \frac{L}{C} \quad (6).$$

Opět dosadíme

$$C = \frac{1}{\omega^2 L}$$

do (6) a indukčnost

$$L = \sqrt{2} \frac{R}{\omega}$$

nebo

$$L = 0,225 \frac{R}{f_r} \quad [\text{mH}; \Omega, \text{kHz}] \quad (7),$$

kde  $f_r$  je dělící kmitočet výhybky. Potom pro kapacitu kondenzátoru platí

$$C = \frac{L}{2R^2}$$

Obr. 8. Reproduktorská výhybka s útlumem 12 dB/okt.

Budou-li se hodnoty součástek lišit od uvedených, tj. bude-li např.  $L = 0,8 \text{ mH}$ ,  $C = 32 \mu\text{F}$ , potom bude při  $f = 1 \text{ kHz}$  celková impedance výhybky pouze polovinou odporu  $R$ . To znamená, že při tomto kmitočtu bude výhybkou protékat dvojnásobný proud.

## Závěr

Výkonové poměry na reproduktorských výhybkách se málodky uvažují, protože skutečnosti uvedené v tomto článku nejsou mezi amatéry všeobecně známy. To vede v mnoha případech k přetížení a zničení koncových tranzistorů „z neznámých příčin“. Tento článek se snažil zmapovat jedno z „bílých míst“ na poli elektroakustiky a ukázat, že rozvážnou volbou kmitočtové výhybky si můžeme často uspořit mnoho námahy i peněz.

## Literatura

- [1] Funktechnik č. 21/1972.
- [2] Jecklin, W.: Lautsprechertechnik.
- [3] Oberdorfer, F.: Lehrbuch der Elektrotechnik.

-K.M.-

# Mluvnický repetitor

Otakar Hošek

Mluvnický repetitor je jednoduchý učební přístroj k určování tvrdé a měkké samohlásky „y“ a „i“ na konci slova slovesních tvarů v čase minulém, formou výčlenování daného slovesního tvaru z druhu slov, v čísle, času, rodu a osobě. Svou úlohou a funkcí se řadí do skupiny učebních přístrojů opakovacích. Je vhodný k použití v nižších třídách základní devítileté školy u žáků s probranými základními pojmy mluvnice.

Elektrickým zapojením je jednoduchý a nečinní si nároky na všechny možnosti a výjimky dané pravidly českého pravopisu. Může být podnětem ke vzniku dalších a vylepšených obdobných přístrojů.

### Princip činnosti

Princip činnosti přístroje příhledí k této pravidlům mluvnice:

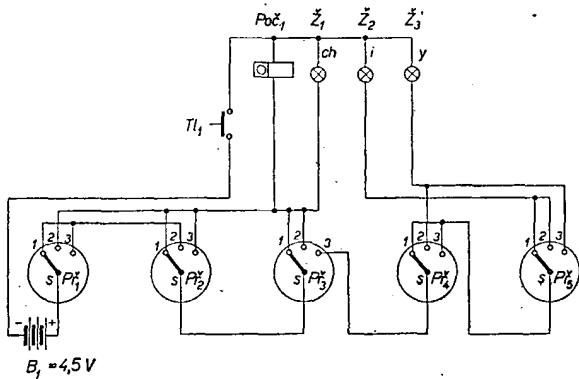
- a) slovesný tvar můžeme časovat – měnit jeho osobu, číslo a čas;
- b) slovesný tvar zakončený na: -l, -la, -lo, -li, -ly se nazývá příčestí minulé; tvar: být, jsem, jsme, jsi, jste se nazývá pomocné sloveso;
- c) přísudek holý je vyjádřen slovesem,

podmět holý je nejčastěji vyjádřen podstatným jménem;

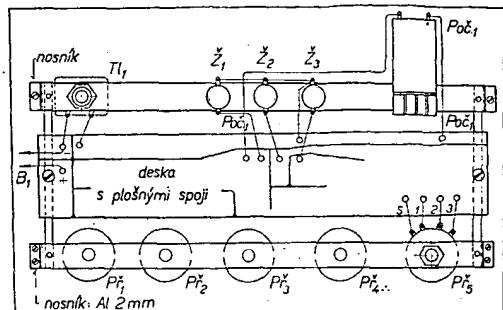
d) příčestí minulé se shoduje s podmětem v čísle a rodu.

### Popis zapojení

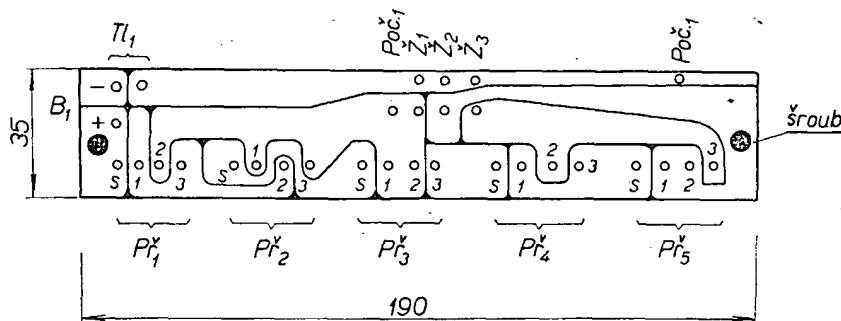
Přístroj je napájen ze stejnosměrného zdroje 4,5 V (ploché baterie) připojeného na svorky plus a minus na desce s plošnými spoji (obr. 1). Elektrický proud se vede z kladného zdroje na přepínače  $P_1$  až  $P_5$  a dále na prosvětlovací žárovku  $\tilde{Z}_2$ , označenou „i“, a žárovku  $\tilde{Z}_3$ , označenou „y“. Stisknutím vybavovacího tlačítka  $T_1$  se na panelu rozsvítí  $\tilde{Z}_2$  nebo  $\tilde{Z}_3$  podle toho, jak zkoušený vyhodnotil slovesný tvar na přepínačích  $P_1$  až  $P_5$  v jednotlivých polohách.



*Obr. 1. Schéma repetitoru*



Obr. 4. Montážní zapojení



Pozn.: Zakreslené čáry na desce jsou mezery mezi spoji

Obr. 2. Deska s plošnými spoji G49

Rozsvítí-li se při stisknutí  $T_1$  prosvětlovací žárovka  $\tilde{Z}_1$ , označená „CHYBA“, vyhodnotili jsme slovesný tvar na přepínačích  $P_1$  až  $P_3$  chybře a prověříme tedy údaje v jednotlivých polohách těchto přepínačů. Pak opět stiskneme  $T_1$  a musí se rozsvítit žárovka  $\tilde{Z}_2$  nebo  $\tilde{Z}_3$  v závislosti na celkovém nastavení přepínačů  $P_1$  až  $P_5$ .

Počet chybných odpovědí (vyhodnocení slovesných tvarů) registruje počítač.

Jako počítaadlo je použito počítaadlo telefonních hovorů, jehož původní vnitřní cívky je převinuto pro napájecí zdroj v repetitoru. Nebude jistě činit potíže změnit zapojení tak, že počítaadlo necháme s původní cívkou, tj. na 60 V, prosvětlovací žárovky vyměníme za telefonní 60 V/50 mA a jako napájecí zdroj použijeme vhodnou anodovou baterii nebo jednoduchý eliminátor.

### Příklad použití

Mějme větu: „Celou noc červi bděli“. Slovo „bděli“ vyhodnotíme na přepí-

načich  $Př_1$  až  $Př_5$  v jednotlivých polohách takto:

$Př_1/3, Př_2/2, Př_3/3, Př_4/1, Př_5/2.$

Stisknutím vybavovacího tlačítka  $T_1$  na čelním panelu přístroje se musí rozsvítit prosvětlovací žárovka  $\tilde{Z}_2$ , označená „ $\tilde{Z}$ “.

## Montáž přístroje

I když přístroj není náročný na zapojení běžnou zapojovací metodou, je vhodné použít techniku plošných spojů (obr. 2). Vyhodnocovací přepínače  $P_1$  až  $P_5$  jsou uchyceny na nosném můstku z hliníkového plechu, stejně jako objímky žárovek, tlačítko a počítadlo chyb. Deska s plošnými spoji je připevněna na postranní lišty, spojující nosné můstky (obr. 4). Celní panel obsahuje pouze otvory pro přepínače, tlačítko a počítadlo s příslušným označením (obr. 3). Tvar i formu skřínky či plošného panelu lze volit podle možností a nápadů každého jednotlivce.

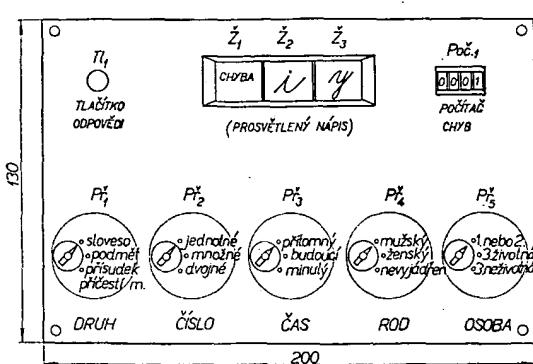
## ÚDRŽBA ZVUKOVÉ ČÁSTI PROJEKTORU EUMIG

Projektor EUMIG MARK S 712 (pro amatérský zvukový film formátu super 8), nebo 712 D (pro standardní, normální film 8 mm i pro film super 8), je výborný pomocník filmových amatérů. Výrobce ovšem správně předpokládal, že průměrný filmový amatér se nevyzná ve složitější zvukové části přístroje, a proto se omezil na běžný popis údržby filmové dráhy a vůbec se nezmínuje o údržbě snímacích hlav ani nepopisuje ostatní části přístroje. Avšak co je příliš složité pro filmáře, bude poměrně snadné pro radioamatéry.

Po odšroubování zadní stěny projektoru se podíváme nejprve na zapojení transformátoru. Jeden vodič, privádějící napětí ze sítě, je pevně připájen, druhý vodič je pomocí patentní svorky nasazen na vývod s označením příslušného napětí, obvykle 220 V. Svorky lze snímat z oček mírným tahem, opačně, slabým tlakem až do zaskočení pružného konce se snadno nasadí. Ze svorky označené  $O_m$  je vvedeno z transformátoru napětí k motoru. Při odpojení motoru jsou ostatní funkce projektoru zachovány. Toho využijeme s výhodou při seřizování zesilovače, nechceme-li být zvukem motoru rušeni. Motor ovšem smíme odpojit jen na krátkou chvíli, neboť transformátor i tranzistory se musí chladit cirkulujícím vzduchem větráku. Pokud někdy motor odpojíme, je vhodné současně odpojit i projekční žárovku. Ta je připojena na svorky  $0$ ,  $2$  a kroužek s křížkem na spodní straně transformátoru. Na kontaktu  $2$  je napětí k předzahájení, aby žárovka nedostala při zapojení velký proudový náraz. Na kontaktu, označeném kroužkem s křížkem, je napětí 7,5 V pro projekční žárovku 8 V.

Přiblížně ze středu pertinaxové svorkovnice na transformátoru je vedená ze dvou svorek stočená bílá šňůra do zasilovače. Pro domáci zlepšovatele se tu nabízí lákavá příležitost všechny popsané připoje vyvést ke třem vhodně umístěným spínacům a tak získat možnost (bez snímání zadní desky) zapnout tu část projektoru, kterou právě využíváme. Taková možnost je reálná, avšak pozor, není vhodné umístit spínače do větracích otvorů zadní desky, protože by se méně chladil transformátor!

zobozí se méně činadln transformátorů!



Obr. 3. Čelní panel

hlavy, lze komplex hlav vyjmout z projektoru poměrně snadno. Sejmeme-li výjši kryt, který je jen nasunut, spáříme pod přepínačem magnetických stop (označeným S a N u typu 712 D) hluboký otvor, na jehož dně je hlava šroubu. U typu 712, kde přepínač není, si všimneme nejdříve, kde je konec hřidele setrvačníku. Volný konec hřidele přitlačuje film na prýžovou kladku. Hledaný šroub je vzdálen asi 15 mm vlevo a je do držáku hlav hluboko zapuštěn. Při demontáži nejdříve zapneme hlavní spínač do první polohy vpravo, tj. do polohy „chod vpřed bez světla“. Tím se komplex držáku hlav uzavře. Nyní vyšroubujeme výše popsaný šroub. Tím je celý komplex uvolněn a stačí ho opatrně vysunout k sobě. S projektem je však ještě spojen čtyřmi dráty. Dva jdou z univerzální nahrávací a reprodukční hlavy a dva z mazací hlavy. Jejich délka obvykle nestačí k úplnému vyjmutí komplexu hlav z projektoru a k pohodlnému vyčítání. Jsou-li dráty krátké, je vhodnější odpájet je nejdříve od zesilovače. Při demontáži zesilovače postupujeme takto: sihneme knofliky na přední desce projektoru (jsou jen nasunuty). Potom odpojíme přívody zesilovače od transformátoru (bílé stočené vodiče) a odpojíme bowdenové lanko od červeného tlačítka, kterým se ovládá přepínač pro nahrávání. Vlevo od desky zesilovače jsou na tělesu projektoru koncové tranzistory a mezi nimi termistor, podloženou kouskem hadičky ze silikonového kaučuku. Před demontáží těchto prvků si důkladně prohlédneme jejich umístění, abychom je po skončené práci namontovali přesně týmž způsobem! Nesmíme ztratit podloženou hadičku, která je důležitou součástí obvodu termistoru a nedá se nahradit jiným materiálem. Hadička, termistor i tranzistor jsou natřeny bílou hmotou. Pokud tuto hmotu nedopatříme oříme, musíme před montáží všechny prvky jemně potřít silikonovou vazelinou!

Po uvolnění tranzistorů (AC187K/AC188K) stačí již jen uvolnit dva šrouby po stranách destičky s plošnými spoji a zesilovač je možno vytáhnout. Stačí mírně povytažení, aby se staly přístupnými konce přívodů od hlav, které snadno odpájíme. Používáme zásadně jen pistolovou páječku nebo mikropáječku, aby prvky na destičce nebyly namáhány nadměrným teplem. Pájení nesmí trvat déle než 3 až 5 vteřin.

Jsou-li přívody hlav odpájeny, můžeme celý komplex snadno vyjmout a dokonale vyčistit. Postačí čistý hadík nebo dřívko, nepoužíváme žádnou rozpouštědla. Tato důkladná údržba se vyplatí při intenzivním provozu jednou za jeden až dva roky. Dobu života hlav výrobce u tohoto typu neudává. U předchozího typu bylo udáno 200 provozních hodin, což je 800 šedesátimetrových cívek, to je 400 šedesátimetrových (patnáctiminutových) filmů.

Zpětná montáž komplexu hlav je jednoduchá a nepotřebuje komentáře. Držák nasuneme a šroubem upevníme. Hlavní spínačem zkонтrolujeme, zda se držák správně otvídá a zavídá. Vývody od hlav protáhneme do prostoru zesilovače a připájíme. Upevníme lanko bowdenu a zkонтrolujeme funkci přepínače pro nahrávání, ovládaného červeným tlačítkem. Velkou péčí věnujeme

přesnému umístění koncových tranzistorů a termistoru! Zesilovač pak připojíme opět k transformátoru a projektor zapneme. Chceme-li nastavit do správné polohy i kompenzační cívku, musíme ponechat projektor bez zadní desky. Dbáme proto mimořádné opatrnosti, abychom se nedotkli svorek transformátoru s plným napětím ze sítě! Na reproduktový výstup na levé straně destičky zesilovače připojíme reproduktoru o impedanci minimálně  $4\Omega$ . Hlavní spínač je v poloze „chod vpřed bez světla“, regulátor hlasitosti vytvořen na plné zesílení, film není založen. Z reproduktoru se ozývá jen šum. Pomocí nemagnetické tyčinky opatrne měníme polohu kompenzační cívky, až nalezneme polohu, v níž je šum minimální. U typu dvoouformátového, 712 D, hledáme minimum sumu střídavé při poloze přepínače hlav S a N. Úplně potlačit šum se nám asi nepodaří, obvykle lze však dosáhnout lepšího seřízení, než bylo původní. Pokud se při seřizování ozve zvláště silný šum, který přechází až ve vrčení, je závada zpravidla ve špatném kontaktu v objímce žárovky a měnit filmy.

(obvykle nebyl-li projektor delší dobu v provozu). Méně častá je závada v kontaktech mikrospínače žárovky, který je umístěn pod štítkem s označením poloh hlavního vypínače. Knoflik hlavního spínače je na hřidle jen nasunut, avšak štítek pod ním je dosti pevně přilepen. Je-li po dokončené montáži reproduktoru úplně bez zvuku, je závada obvykle ve špatně nastaveném předpěti (bowden) a přepínač není v poloze „přehrávání“. Správné seřízení je možné po uvolnění „červíku“ na konci červeného tlačítka.

Nakonec ještě pro kontrolu zavedeme film s nalepenou stopou s kvalitním nahrávkou a vyzkoušíme přehrávání a konečné i nahrávání. Mikrofonní vstup připouští napětí 0,3 až 10 mV na kontaktu 3 (impedance 200 až 4 000  $\Omega$ ) nebo 40 mV až 1,2 V na kontaktu 1 (impedance 50 až 470 k $\Omega$ ). Při seřizování projektoru pro oba formáty je výhodné používat film 8 N s magnetickými stopami nalepenými na obou krajích. Potom stačí přepínat jen hlavy a není nutno vyměňovat ozubená kolečka a měnit filmy. Ing. Jindřich Rath

## ELEKTRONICKÝ ZÁMEK NA KÓD

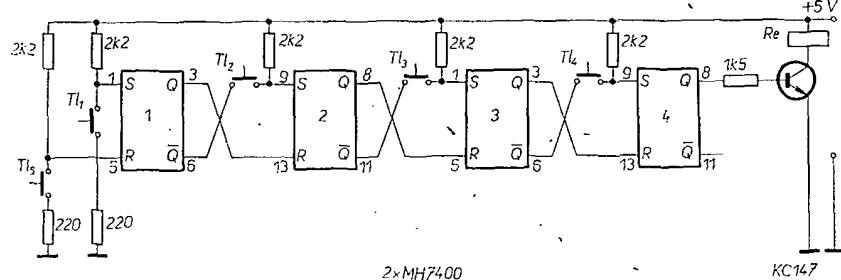
Bořivoj Kůla

*Elektronické zámky byly doposud řešeny pomocí relé nebo tranzistorů. První případ se mi zdál na dnešní pokročilou dobu zastaralý; běžné relé dnešním požadavkům na spolehlivost plně nevyhovuje. Zámek s tranzistory by byl neekonomický a proto se v tomto případě přímo nabízí moderní logické obvody.*

### Popis zapojení

Obvod na obr. 1 se skládá ze čtyř klopných obvodů RS, cíli ze dvou logických obvodů typu MH7400. Je samozřejmé, že bychom mohli počet klopných obvodů RS libovolně rozšířit a tím i zmenšit pravděpodobnost, že nezvaná osoba „uhodne“ kličkové číslo (tlačítka jsou číselována). Na výstupu Q posledního obvodu RS bude vždy obvod přeměňující „1“ v žádaný úkon. Původně jsem chtěl použít tyristor, ale mnohem

všechny klopné obvody RS využívat sepnutím  $Tl_5$  (větší množství  $Tl_5$  spojených paralelně také zmenšuje pravděpodobnost, že nepovolaná osoba uhodne kličkové číslo). Na výstupech Q se objeví logická nula a na  $\bar{Q}$  logická jednička. Sílačením  $Tl_1$  se na výstupu Q navolí logická jednička a na  $\bar{Q}$  logická nula. Počáteční stav obvodu 2 je  $Q = 0$  a  $\bar{Q} = 1$ , na výstupu R je po sepnutí  $Tl_1$  stálá logická jednička. Přivedením logické nuly na výstup S obvodu 2 (sepnutím  $Tl_5$ ) se obvod překlopí a na jeho výstupech je stav  $Q = 1$  a  $\bar{Q} = 0$ , viz pravděostní tab. 1. To se postupně opakuje až k poslednímu klopnému ob-



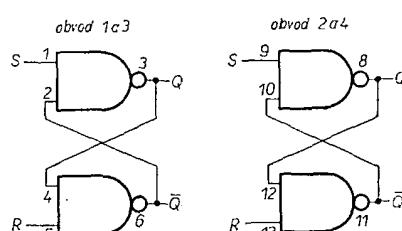
Obr. 1. Zapojení elektronického zámku

jednodušeji „vyšlo“ zapojení s jazyčkovým relé z partiové prodejny, ovládaným tranzistorem KC149, který má dostatečně velké zesílení; tedy stačí jen jeden. Tentýž obvod bychom mohli zapojit na výstup  $\bar{Q}$ ; žárovka 6 V/0,05 A zapojená místo relé by pak svícením signalizovala rozepnutí a zhasnutí sepnutí relé. Nejvýhodnější zapojení obvodů RS z hradel NAND je na obr. 2, použijeme-li logické obvody MH7400 (MHA111; MH8400; MH5400; SN7400).

### Popis činnosti

Přivedením proudu do obvodu se logické obvody nastaví do nahodilého stavu, proto je třeba jako druhý úkon

tím  $Tl_2$ ) se obvod překlopí a na jeho výstupech je stav  $Q = 1$  a  $\bar{Q} = 0$ , viz pravděostní tab. 1. To se postupně opakuje až k poslednímu klopnému ob-



Obr. 2. Obvody RS z hradel NAND

Tab. 1.

Počáteční stav		Vstupní informace		Výsledný stav	
$Q$	$\bar{Q}$	$R$	$S$	$Q$	$\bar{Q}$
0	1	0	0	nedefinován	
0	1	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1
0	1	1	1	0	1
1	0	0	0	nedefinován	
1	0	1	0	1	0
1	0	0	1	0	1
1	0	1	1	1	0

vodu RS. Z výše uváděného vyplývá, že musí být zachováno pořadí překládání klopných obvodů RS.

#### Mechanická konstrukce

Za částku Kčs 20,— jsem v Radioamatérsku v Žitné ulici zakoupil objímky pro logické obvody (mají vzhledem k ceně asi přinejmenším zlacené kontakty). Nebude-li případný zájemce o stavbu chtít investovat do objímk částku Kčs 40,— a bude pájet obvody do destičky s plošnými spoji, je výhodné, nezasunout obvody až na doraz, protože čím delší bude cesta tepelné energie po tenké části přívodu do „rakvičky“, tím více se jí rozptýlí na široké části konce přívodu.

#### Závěr

Pokud bychom chtěli elektronický zámek použít k zamýkání dveří, je výhod-

né spojit ho s elektrickým zámkem (zámkem v pravém slova smyslu), který je v prodeji. Napájení obstará jakýkoli zdroj stejnosměrného napětí asi 5 V, odběr celého přístroje je asi 25 mA. Použijeme-li relé, které nesepne při 5 V, musíme použít k napájení relé zvláštní zdroj.

#### Použité součástky

##### Polovodičové prvky

MH7400, 2 ks

KC147, 1 ks

##### Odpory

2,2 k $\Omega$ /0,05 W, 5 ks

220  $\Omega$ /0,05 W, 2 ks

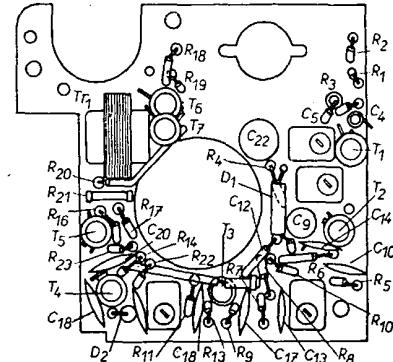
1,5 k $\Omega$ /0,05 W, 1 ks

##### Ostatní

Tlačítko, 5 ks

Jazyčkové relé, partičkový typ, 1 ks

Objímka pro MH7400, 2 ks



Obr. 2. Rozložení součástek přijímače

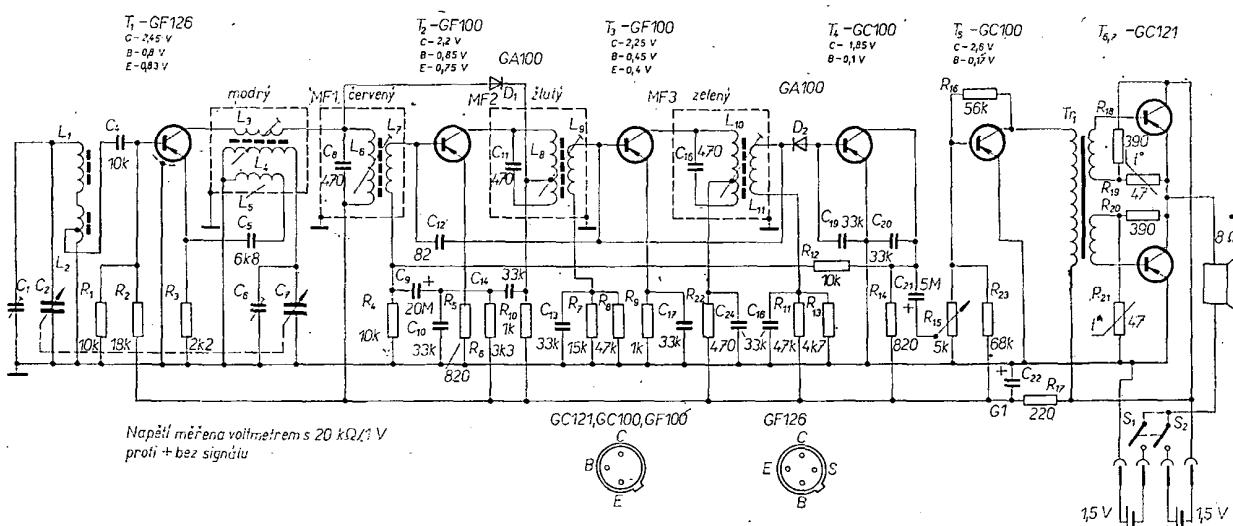
# Přijímač Stern-club

Přijímač se k nám dováží z NDR. Je kapesního provedení a má jeden vlnový rozsah - SV, pro který je vestavěna feritová anténa. Má pět laděných obvodů.

#### Popis činnosti

Vf signál (obr. 1) získaný z feritové antény se přivádí přes kondenzátor  $C_4$  na bázi prvního tranzistoru (GF126), který pracuje jako kmitající směšovač. Signál oscilátoru se přivádí přes  $C_5$  na

Nf signál z regulátoru hlasitosti přichází na dvoustupňový nf zesilovač. Koncový stupeň s tranzistory GC121 pracuje ve dvoučinném zapojení. Na obr. 2 je rozložení hlavních součástí na desce s plošnými spoji přijímače.



Obr. 1. Zapojení přijímače Stern-Club

emitor tohoto tranzistoru. V koléktoru  $T_1$  je zapojen první mf transformátor. Tranzistor  $T_2$  pracuje jako mf zesilovač. Pro velké vstupní signály je zapojen omezovací obvod s diodou  $D_1$ . Tato dioda je zapojena v nepropustném směru a otevírá se při velkých vstupních signálech, čímž tlumí první mf obvod. Kapacitu mezi bází a kolektorem  $T_2$  kompenzuje neutralizační kondenzátor  $C_{12}$  (82 pF). Další tranzistor,  $T_3$ , pracuje rovněž jako mf zesilovač. Mezifrekvenční signál je demodulován diodou  $D_2$  (GA100). Stejnosměrná složka demodulovaného signálu se přivádí přes odpor  $R_{12}$  na bázi tranzistoru  $T_2$  a využívá se k AVC.

#### Technické údaje:

**Vlnový rozsah:** střední vlny, 520 až 1 605 kHz.

**Mezifrekvenční kmitočet:** 455 kHz.

**Průměrná výf. citlivost:** 550  $\mu$ V/m.

**Výstupní výkon:** 250 mW.

**Spotřeba:** 25 mA.

**Napájení:** 3 V (dvě tužkové baterie).

**Osazení tranzistory a diodami:** GF126, 2 × GF100, 2 × GC100, pář GC121, 2 × GA100.

#### Výročí

Jedna z nejznámějších rozhlasových stanic, které vysílá časové normály, WWV, oslavila v minulých dnech 50. výročí uvedení do provozu. Stanice je umístěna poblíž města Fort Collins v Coloradu, vysílá s výkonem 10 kW signály o kmitočtech 100 Hz až 25 MHz s téměř absolutní přesností. -Mi-

# OSCILÁTOR RC

Anton Bernaták

V praxi sa často vyskytne prípad, že potrebujeme zdroj sinusového signálu, od ktorého sa vyžaduje stabilita kmitočtu a výstupného napätia, malé skreslenie signálu a malý výstupný odpor. Popisované je zapojenie oscilátora RC, ktoré aj napriek nenáročnému zapojeniu tiež požiadavky splňuje.

## Technické dátá

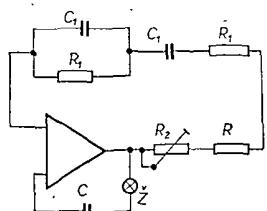
Napájacie napätie:	20 V (stab.).
Odpór prúdu naprázdno:	30 mA.
Odpór prúdu pri $R_2 = 12 \Omega$ :	130 mA.
Kmitočet (podľa hodnoty R):	50 Hz až 20 kHz.
Výstupné napätie:	$3 \text{ V} \pm 5 \%$ .
Skreslenie:	max. 0,5 %.
Stabilita kmitočtu:	$\pm 1 \%$ .

## Princíp zapojenia

Základom popisovaného oscilátora RC (obr. 1) je diferenciálny zosilňovač, ktorý má v obvode spätnej väzby zapojený Wienov mostík. Kmitočet, na ktorom sa oscilátor rozkmitá, je daný odporom  $R_1$  a kondenzátormi  $C_1$  a môžeme ho vypočítať zo vzorca:

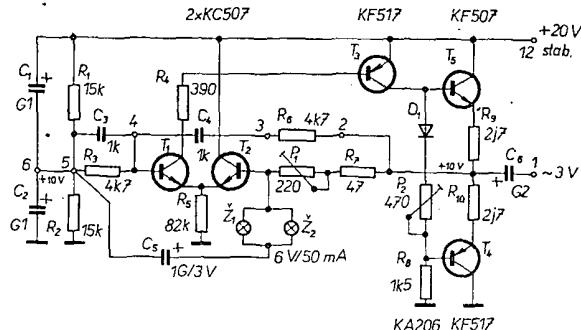
$$\omega = \frac{1}{R_1 C_1}$$

Schéma zapojenia je na obr. 2 (uvedené zapojenie pracuje na kmitočte 1 kHz).



Obr. 1. Princíp zapojenia oscilátora RC

Obr. 2. Schéma zapojenia oscilátora RC

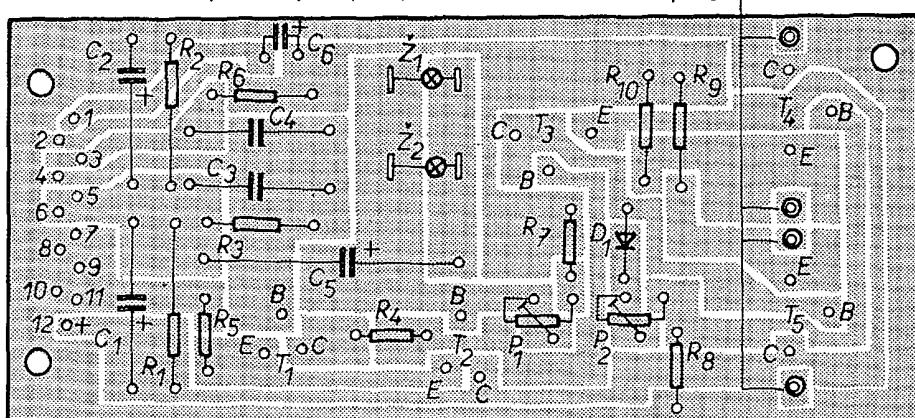


nováč ma v obvode spätnej väzby Wienov mostík, ktorý je tvorený odporom  $R_3$ ,  $R_6$  a kondenzátormi  $C_3$ ,  $C_4$ , volba týchto súčiastok určuje kmitočet, na ktorom sa zosilňovač rozkmitá. Zapojenie oscilátora a návrh dosky s plošnými spojmi (obr. 3) umožňujú použiť oscilátor ako preladitelný pre viac kmitočtov. Spojne na schéme označené číslami 2, 3, 4, 5 sa zhodujú s očislovaním vývodov na doske. V prípade, že chceme použiť oscilátor ako preladitelný pre viac kmitočtov, neosadíme na doske plošné spojov odopy  $R_6$  a  $R_3$ , ale cez vývody 2, 3, 4, 5 dvanásťstupňovej vidlice pripojíme prepínač, ktorým podľa požadovaného kmitočtu prepíname odopy  $R_3$  a  $R_6$ , ktoré si vypočítame podľa vzorca:

$$\omega = \frac{1}{R_1 C_1}$$

kde  $R_1 = R_6$ ,  $R_3$  a  $C_1 = C_3$ ,  $C_4$ .

plošky pre prispájkovanie chladičov  $T_4$  a  $T_5$



Obr. 3. Doska s plošnými spojmi zapojenia z obr. 2 (zo strany spojov) G51

## Popis zapojenia

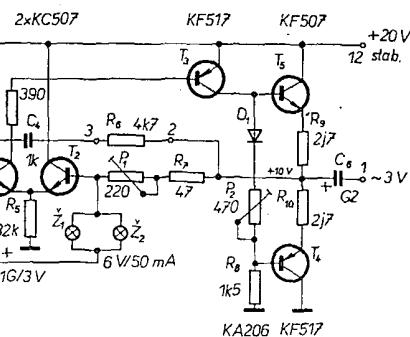
Tranzistory  $T_1$  a  $T_2$  pracujú ako diferenciálny zosilňovač so spoločným emitorovým odporom  $R_5$ . Tento zosil-

Premenným odporom  $P_1$  sa nastavuje úroveň výstupného napäťia na 3 V, úroveň je stabilizovaná žiarovkami  $\tilde{Z}_1$  a  $\tilde{Z}_2$ . Premenným odporom  $P_2$  nastavíme nelineárne skreslenie. Koncový stupeň oscilátora je tvorený tranzistormi  $T_4$  a  $T_5$ , ktoré sú budené tranzistorom  $T_3$ . Dióda  $D_1$ , KA206, teplotne stabi-

zuje úroveň výstupného napäťia; tranzistory  $T_3$  a  $T_4$  je potrebné chladiť. V uvedenom zapojení som použil chladiče tranzistorov CA634151, ktoré som po nasunutí na tranzistory prispäjkoval do dosky plošných spojov.

## Nastavenie oscilátora

Na výstup oscilátora zapojíme prístroje podľa obr. 4. Premenným odporom  $P_1$  nastavíme výstupné napätie 3 V, zmenou  $P_2$  nastavíme nelineárne skreslenie 0,5 %.



## Elektrická rozpiska

Odpory	
$R_1, R_2$	TR112, 15 k $\Omega$
$R_3, R_4$	TR151, 4,7 k $\Omega$
$R_5$	TR112, 390 $\Omega$
$R_6$	TR112, 82 k $\Omega$
$R_7$	TR112, 4,7 k $\Omega$
$R_8$	TR112, 47 $\Omega$
$R_9$	TR112, 1,5 k $\Omega$
$R_{10}, R_{11}$	WK65053, 2,7 $\Omega$
$P_1$	TPO11, 220 $\Omega$
$P_2$	TPO11, 470 $\Omega$

## Kondenzátory

$C_1, C_2$	TE986, 100 $\mu\text{F}$
$C_3, C_4$	TC211, 1 nF
$C_5$	TE980, 1 000 $\mu\text{F}$
$C_6$	TE002, 200 $\mu\text{F}$

## Tranzistory

$T_1, T_2$	KC507
$T_3, T_4$	KF517
$T_5$	KF507

## Dióda

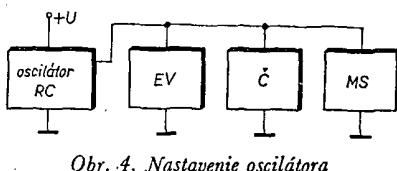
$D_1$	KA206
-------	-------

## Žiarovky

$\tilde{Z}_1, \tilde{Z}_2$	6 V/50 mA
----------------------------	-----------

Chladiče tranzistorov  $T_4$ ,  $T_5$  CA634151

Dvanásťstupňová vidlica WK46205



Obr. 4. Nastavenie oscilátora

# ŠKOLA amatérského vysílání

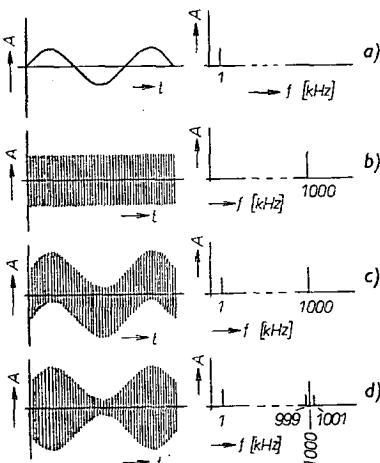
## Další způsoby radioamatérských provozů

Uplynulé lekce byly zaměřeny na všeobecné problémy a na telegrafní způsob provozu. V závěrečné lekci se seznámíme s „fónii“, tj. s jednotlivými druhy modulace. Závěr pak bude věnován rádiolapinskému provozu (RTTY – anglického RadioTeleTYPE). Tím ovšem nebudou vyčerpány všechny možnosti. Ve výčtu chybí pomalá televize (SSTV – Slow Scan TeleVision), o které najdou zájemci řadu obsáhlých článků na stránkách AR.

### Modulace

Jedním z nejrozšířenějších využití rádiových vln je vysílání slova a hudby. Abychom pochopili princip modulace, předpokládejme, že chceme přenášet nízkofrekvenční tón 1 kHz na kmitočtu 1 MHz. Na první pohled se zdá, že nejjednodušší bude, sečteme-li oba kmitočty a tak dostaneme kmitočet 1 001 kHz. Metoda získání tohoto součtového kmitočtu však není jednoduchá (viz dále o přenosu jedním postranním pásmem).

Přivedeme-li na lineární obvod (obvod, který se chová podle Ohmova zákona) dvě napětí o různých kmitočtech, pak tato napětí se chovají zcela nezávisle. Celkové napětí (proud) je součtem okamžitých hodnot obou napětí (proudů). To proto, že v každém obvodu může být pouze jedno celkové napětí a jeden celkový proud.



Obr. 1. a – průběh napětí 1 kHz, b – průběh napětí 1 MHz, c – napětí o kmitočtu 1 MHz superponované na nízkofrekvenční napětí 1 kHz, d – napětí o kmitočtu 1 MHz modulované nízkofrekvenčním napětím 1 kHz

Na obr. 1 a 1b jsou jednotlivá napětí znázorněna. Na obr. 1c je výsledný průběh. Vidíme, že amplituda napětí o kmitočtu 1 MHz není přítomnosti napětí o kmitočtu 1 kHz změněna. V závislosti na napětí o kmitočtu 1 kHz dochází pouze k posunu osy. Při vysílání dojde pouze k vyzáření kmitočtu 1 MHz, neboť nízkofrekvenční napětí o kmitočtu 1 kHz si zachovává svůj charakter.

Existují však i obvody, které nám dovolují pomocí jednoho napětí řídit amplitudu napětí druhého. Použijeme-li např. nf napětí o kmitočtu 1 kHz k ovládání amplitudy vysokofrekvenčního napětí o kmitočtu 1 MHz, dostaneme maximální výkon, při maximální amplitudě napětí nf kmitočtu. Při maximální amplitudě opačné polarity bude výkon minimální.

Tomuto jevu říkáme amplitudová modulace (obr. 1d). Výsledné napětí je vysokofrekvenční a jeho amplituda se mění v závislosti na nízkofrekvenčním napětí. Provedeme-li rozbor tohoto napětí (matematicky nebo i na selektivním přijímači), zjistíme, že se nám objeví dva nové kmitočty. Jeden rovný součet kmitočtu obou signálů a druhý rovný rozdíl obou kmitočtů. V našem případě se na výstupu objeví kmitočty 999 kHz, 1 000 kHz a 1 001 kHz.

Budeme-li modulovat celým kmitočtovým spektrem řeči, vytvoří se okolo nosného kmitočtu spodní a horní postranní pásmo.

Amplitudová modulace (AM) není jediným druhem používané modulace. Modulovat můžeme i kmitočet a fázi všech těchto kmitočtů vytváří modulační obálku. Tato obálka se u amplitudové modulace mění v závislosti na modulačním nízkofrekvenčním napětí. V zjednodušeném případě, modulujeme-li konstantním nf kmitočtem, mají oba postranní kmitočty kmitočet nosného kmitočtu.

### Amplitudová modulace

Jak bylo popsáno v předcházejícím odstavci, vznikají v procesu modulace skupiny kmitočtů, které nazýváme postranní pásmo. Součet okamžitých napětí všech těchto kmitočtů vytváří modulační obálku. Tato obálka se u amplitudové modulace mění v závislosti na modulačním nízkofrekvenčním napětí. V zjednodušeném případě, modulujeme-li konstantním nf kmitočtem, mají oba postranní kmitočty kmitočet nosného kmitočtu.

Při modulaci řeči dochází ke změnám amplitud a kmitočtů postranních pásem v závislosti na čase. Stejným způsobem, jako se mění modulační kmitočty, dochází i ke změnám modulační obálky. Avšak i v tomto případě je amplituda nosného kmitočtu konstantní.

### Postranní pásmo u amplitudové modulace

Mluvené slovo můžeme reprodukovat s dobrou srozumitelností, přenášeme-li kmitočty přibližně mezi 300 Hz až 3 kHz. Namodulujeme-li je na nosný kmitočet, postranní pásmo obsáhnu oblast od 3 kHz pod nosným kmitočtem do 3 kHz nad nosným kmitočtem. Celková šíře pásmá, nutná pro přenos řeči při amplitudové modulovaném signálu, je tedy přibližně 6 kHz.

Užitečné zvukové kmitočty však pokrývají mnohem šířší pásmo (10 kHz a více). Nebudou-li ve vysílači (modulátoru) potlačeny, může amplitudově modulovaný vysílač „obsadit“ i více než 20 kHz široké pásmo a tím působit rušení okolních stanic. Proto je nutné, aby přenášená šíře pásmá byla co nejmenší, nezbytně nutná pro přenos řeči. Nízkofrekvenční stupně vysílače je nutno řešit tak, aby kmitočty nad 3 kHz byly dokonale potlačeny.

### Hloubka modulace

Poměr amplitudy modulačního a nosného kmitočtu nazýváme hloubkou modulace  $m$ . Vyjadřuje se v procentech:

$$m = \frac{A_m}{A_o} \cdot 100 \%,$$

kde  $A_m$  je amplituda modulačního kmitočtu,

$A_o$  amplituda nosného kmitočtu.

Ve většině případů označuje  $m$  i modulační index:

$$m = \frac{A_m}{A_o}.$$

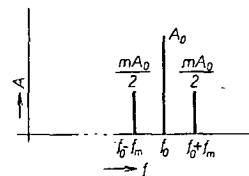
Obecnou modulovanou vlnu pak můžeme vyjádřit výrazem:

$$A = A_o(1 + m \sin \omega_m t) \sin \omega_o t,$$

který můžeme dále upravit na

$$A = A_o \sin \omega_o t + \frac{mA_o}{2} \cos(\omega_o - \omega_m) t - \frac{mA_o}{2} \cos(\omega_o + \omega_m) t,$$

což jsou právě výrazy pro amplitudu nosné vlny a obou postranních pásem v závislosti na modulačním indexu (hloubce modulace) (obr. 2).



Obr. 2. Amplituda postranních kmitočtů v závislosti na modulačním kmitočtu

### Výkon amplitudově modulovaného signálu

Výkon nosné vlny a jednotlivých postranních pásem amplitudově modulovaného signálu nejsnáze určíme při modulaci jedním nf (sinusovým) kmitočtem. Modulační index  $m$  obsahuje údaj o relativní amplitudě modulačního napětí vzhledem k napětí nosného kmitočtu. Při nezkreslené modulaci se může měnit v rozmezí od nuly do jedné. Při indexu  $m = 0$  nedochází k modulaci, je vysílána pouze nosná vlna. Indexu  $m = 1$  odpovídá stoprocentní modulace.

Výsílač s amplitudovou modulací využívající do antény nepřetržitý výkon nosné vlny  $P_o$ , který je úměrný čtvrti efektivní hodnoty amplitudy nosné vlny  $(\frac{A_o}{\sqrt{2}})^2$ .

Při modulaci jedním tónem se vytvářejí dva postranní kmitočty a k výkonu nosné vlny přibude výkon postranných složek  $P_p$ , úměrný

$$2 \left( \frac{m A_o}{2 \sqrt{2}} \right)^2, \text{ neboť } P_p = \frac{m^2}{2} P_o.$$

Výkon postranních složek je největší při stoprocentní modulaci a dosahuje paděsáti procent výkonu nosné vlny. To znamená, využijeme-li výkon nosné vlny  $P_o = 100 \text{ W}$ , bude v nejlepším případě výkon obou postranních pásem  $P_p = 50 \text{ W}$ .

Celkový střední výkon vysílače bude tedy při modulaci sinusovým napětím

1,5krát větší než je výkon nosné vlny. Při modulaci mluveným slovem, kdy charakter signálu není sinusový a též nedosahujeme stoprocentní modulaci, bude tento výkon menší.

Jelikož amplituda modulovaného signálu dosahuje při stoprocentní modulaci dvojnásobku amplitudy signálu nemodulovaného, dosahuje špičkový výkon vysílače čtyřnásobku výkonu nosné vlny. Vysílač s výkonem nosné vlny  $P_o = 100$  W, musí být navržen tak, aby mohl být krátkodobě provozován se špičkovým výkonem  $P_s = 400$  W.

Pro přenos informace (slova) jsou užitečná pouze postranní pásmo, neboť nosná vlna nedává žádnou informaci o modulačním signálu. Užitečný výkon tedy při stoprocentní modulaci dosahuje  $1/8$  odpovídajícího špičkového výkonu.

Vysílače bychom tedy mohli lépe využít, kdybychom nevyznačovali nosnou vlnu. To je možné, neboť nosná vlna neobsahuje žádnou informaci a slouží pouze na přijímací straně jako referenční veličina, podle níž se v detektoru zpětně „přeloží“ postranní pásmo do nízkofrekvenční podoby. Nosnou vlnu však můžeme v přijímači nahradit pomocným oscilátorem, který naladíme na potřebný kmitočet. Dále je patrné, že informace je rovným dílem obsažena v obou postranních pásmech. Je tedy zcela postačující pouze jedno postranní pásmo. Tyto vlastnosti daly předpoklady k vzniku přenosu jedním postranním pásmem, který označujeme SSB (z anglického Single-Side-Band).

#### Jednopásmová amplitudová modulace

Vzhledem k této, ale i k dalším přednostem, stala se jednopásmová modulace v posledních letech nejrozšířenější modulací pro telekomunikační účely na krátkých vlnách. V dalším výkladu si všimneme jejich vlastností a způsobů získání jednopásmového signálu:

#### Získání signálu SSB

Všeobecně jsou používány pro získání signálu SSB dvě základní metody:

- filtrační metoda,
- fázová metoda.

Navíc existuje ještě tzv. „třetí metoda“ – fázově-filtrační, která se však pro svoji složitost nerozšířila.

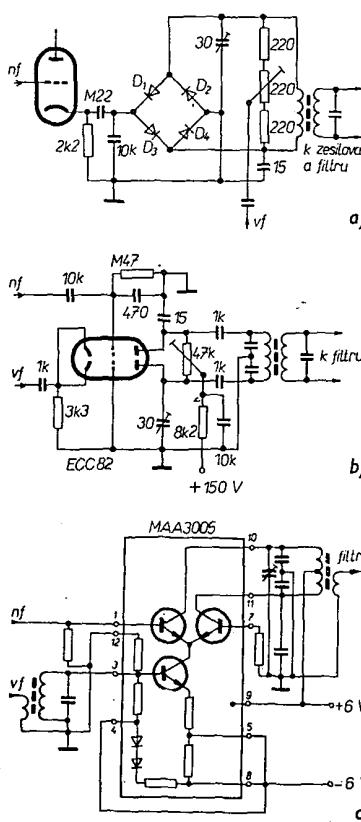
Ze základních metod je nejjednodušší metoda filtrační, neboť vyžaduje pouze výběr správných součástí pro zhotovení pásmové propusti. Fázová metoda oproti tomu vyžaduje přesné nastavení fází napětí, jak modulačního, tak i vysokofrekvenčního. Abychom z amplitudově modulovaného signálu získali jen jedno postranní pásmo, je nutné, abychom potlačili nosnou vlnu a druhé postranní pásmo. K potlačení nosné vlny používáme vyvážené modulátory.

#### Vyvážené modulátory (obr. 3)

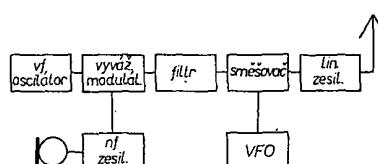
Úkolem vyváženého modulátoru je potlačit nosnou vlnu a propustit obě postranní pásmá. Toho je dosaženo např. tím, že vysokofrekvenční buzení je na modulátor přiváděno nesouměrně a výstup je souměrný.

U každého diodového vyváženého modulátoru je důležité, aby jednotlivé diody měly stejný odpor v závěrném směru a pokud možno i stejně charakteristiky.

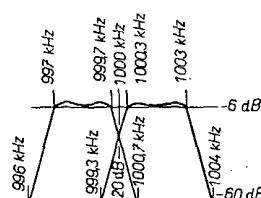
Aby zkreslení modulátoru bylo co nejmenší, je důležité, aby vysokofrekvenční napětí bylo asi osmkrát větší, než je špičkové napětí modulačního signálu.



Obr. 3. Využívané modulátory: (a) - kruhový modulátor s polovodičovými diodami; (b) - dvojílý trioda jako vyvážený modulátor; (c) - integrovaný obvod MAA3005 zapojený jako vyvážený modulátor



Obr. 4. Blokové schéma vysílače SSB, používajícího filtrační metodu



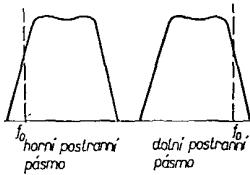
Obr. 5. Propustné křivky filtrů na kmitočtu 1 MHz

#### Filtrační metoda

Blokové zapojení generátoru signálu je na obr. 4. V zapojení je použit vyvážený (balanční) modulátor, který potlačuje nosnou vlnu. Obě postranní pásmá jsou přiváděna na selektivní pásmovou propust, která podle naší volby propouští pouze jedno (spodní nebo horní) postranní pásmo. Pásmová propust zároveň potlačuje i zbývající nosnou vlnu na požadovanou úroveň. Jak je znázorněno na obr. 5, je vhodné, aby propust měla na kmitočtu nosné vlny potlačení asi 20 dB. V jiném případě je vyvážení modulátoru velmi kritické.

Chceme-li jednotlivá postranná pásmá přepínat, je to možné i pomocí jednoho filtru (tvar propustné křivky musí být

ovšem souměrný), přepínáme-li krystal oscilátoru nosného kmitočtu (obr. 6). Nachází-li se nosný kmitočet pod propustným pásmem, získáváme na výstupu horní postranní pásmo. Přepneme-li nosný kmitočet nad propustný pásmo, získáváme dolní postranní pásmo.



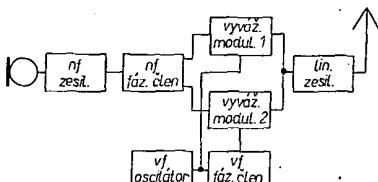
Obr. 6. Způsob získání obou postranních pásem u vysílače SSB změnou kmitočtu nosné vlny

V rozsahu kmitočtů 200 kHz až 10 MHz mohou být pásmové propusti zhotoveny ze čtyř i více krystalů. Na kmitočtech nižších než 1 MHz jsou používány též mechanické filtry, které zaručují výbornou selektivitu.

Takto vytvořený signál SSB je obvykle na kmitočtu nenacházejícím se v amatérském pásmu. Je ho tedy nejprve nutno směšovat na požadovaný kmitočet a teprve poté v lineárním zesilovači zesilit.

#### Fázová metoda

Fázová metoda získání signálu SSB je založena na fázových vztazích mezi nosnou vlnou a postranními pásmeny u modulovaného signálu. Umožňuje potlačení nežádoucího postranního pásmá bez použití filtru.



Obr. 7. Blokové schéma vysílače SSB, používajícího fázovou metodu

Jak je znázorněno na obr. 7, nízkofrekvenční modulační napětí je přiváděno na dva vyvážené modulátory. Obě napětí jsou shodná, avšak mají vzájemný fázový posuv 90°. Oba vyvážené modulátory jsou buzeny vysokofrekvenčním napětím o stejném kmitočtu s fázovým rozdílem 90°. Ve vyvážených modulátořech je potlačena nosná vlna a na společném výstupu je potlačeno i nežádoucí postranní pásmo. Chceme-li potlačit opačné postranní pásmo, stačí zaměnit výstupy z nízkofrekvenčního fázovacího členu.

Výhodou této metody je, že signál SSB může být získán na libovolném kmitočtu, tedy i přímo v amatérském pásmu. Nastavení je však pracnější. Na dodržení fázového posuvu 90° jak u vysokofrekvenčního, tak i u modulačního napětí závisí potlačení nežádoucího postranního pásmá. Dá se říci, že největším problémem zůstává zhotovení nízkofrekvenčního fázovacího členu, který zůstává hlavním činitelem, určujícím celkové potlačení S:

$$S = 20 \log \left( \cotg \frac{\vartheta}{2} \right),$$

kde S je potlačení nežádoucího postranního pásmá v dB a  $\vartheta$  odchylka od fázového rozdílu 90°.

# TRANZISTOROVÝ PŘIJÍMAČ NA

**KV**

Milan Prokop,  
OK2BHV

Inkurantních přijímačů u nás ubývá a ne všechny již dnes splňují současné požadavky na přijímače kladené; tak se dostává řada amatérů před nutnost dát se do stavby přijímače, který by vyhovoval dnešním požadavkům přepínacích pásem, byl sestaven z dostupných součástek a nebyl příliš drahy.

Během dvouletého hledání nejvhodnější koncepce přijímače plně osazeného tranzistory a tuzemskými součástkami jsem dospěl k zapojení, které popisuj. Není to podle současného stavu přijímací techniky koncepce ideální, ale dokud nebudu u nás běžně dostupné krystaly potřebných kmitočt, filtry a v neposlední řadě dobré polem řízené tranzistory (FET), nebude možné stavět v masovějším měřítku přijímače s jedním směšováním, premixerem atd., jak je popsáv v AR např. OK4BI. Nemám v úmyslu popisovat podrobně celou konstrukci přijímače, neboť znám z vlastní praxe, že jen malý zlomek podrobných návodů lze realizovat tak, jak je autor popsáv. Kdo se dá do stavby tohoto přijímače, dokáže si jistě navrhnut i mechanickou část, popř. plošné spoje. Úplný začátečníkům to v žádém případě nedoporučuji. Omezím se proto jen na stručný popis jednotlivých stupňů, postup při nastavení obvodů a upozorním na případná úskalí, která se mohou vyskytnout. Přijímač je navržen jako laditelná mf část s konvertem. Dává to možnost postavit později kvalitnější konvertor.

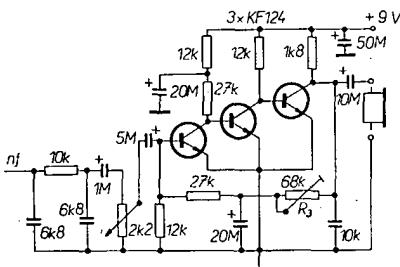
## Nf zesilovač

Konstrukce nf zesilovače není tak jednoduchá, jak se mnozí domnívají, a postavit nf zesilovač s velkým zesílením, malým vlastním šumem a dobrou stabilitou je velmi obtížné. Z mnoha odzkou-

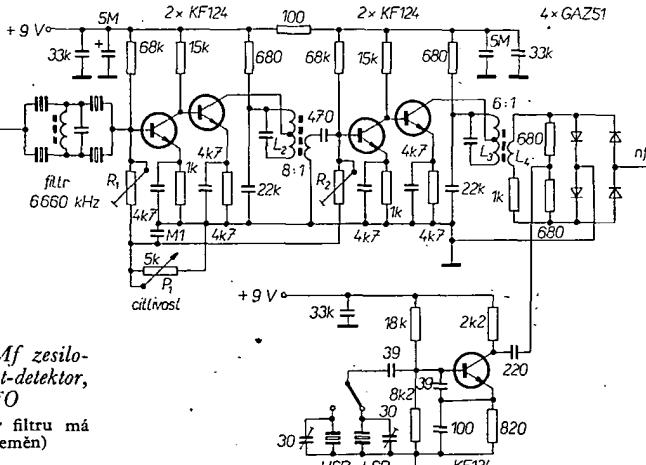
šených zapojení jsem použil třístupňový zesilovač s přímou vazbou (obr. 1). Umožnuje nastavit jediným trimrem  $R_1$  zisk od 0 do 100 dB a tím zvolit optimální zesílení v závislosti na sumu zesilovače. V mé případě bylo optimální zesílení 60 dB. Doporučuji použít tranzistory s proudovým zesilovacím činitelem asi 60; první tranzistor by měl mít pokud možno malý šum. Při dodržení hodnot součástek je zesilovač naprostě stabilní i při zisku 100 dB.

## Product-detektor

Použil jsem osvědčené zapojení balančního směšovače se čtyřmi diodami GAZ51 (obr. 2). Lze použít i 4krát GA201, případně jiné germaniovéody. Zapojení má celou řadu výhod: jednoduchost, velkou odolnost proti křížové modulaci a nenáročnost na vazbu



Obr. 1. Nf zesilovač



Obr. 2. Mf zesilovač, product-detektor, BFO  
(střed cívky filtru má být uzemněno)

Tabulka kmitočtů a krystalů

Pásmo	Krystal konvertoru	Vstup přijímače	VFO	Mf	Poznámka
3,5 MHz	—	3,5 až 3,8 MHz	3,160 až 3,460 MHz	6,660 MHz	USB 6 658,5 MHz
7 MHz	10,500 MHz	3,5 až 3,4 MHz	3,160 až 3,060 MHz	6,660 MHz	LSB 6 661,5 MHz
14 MHz	10,500 MHz	3,5 až 3,850 MHz	3,160 až 3,510 MHz	6,660 MHz	změnou krystalů v konvertoru
21 MHz	12,500 MHz x 2	4,000 až 3,550	2,660 až 3,110 MHz	6,660 MHz	lze zúžit ladící rozsah VFO
28 MHz	12,500 MHz x 2	3,000 až 4,000	3,660 až 2,660 MHz	6,660 MHz	

s nf částí a BFO. Citlivost je obdivuhodná; dosahuje až 3  $\mu$ V vstupního signálu při napětí BFO 1 až 1,5 V. Doplakem toho jsou jednoduché přijímače, používané při soutěžích v radioamatérském víceboji. Obsahují pouze nf zesilovač a tento detektor jako směšovač – přesto poslech DX stanic není vzácnost ani v pásmu 3,5 MHz. Detektor je k nf části navázán vazebním vinutím (1 : 5) a pro BFO je vytvořen umělý střed pomocí dvou odporů 680  $\Omega$ , kam se přivádí přes vazební kondenzátor napětí z BFO. Nastavení detektoru spočívá pouze v nastavení velikosti napětí BFO, optimálního pro příjem slabých i silných signálů.

## BFO

BFO je jednoduchý oscilátor s přepínatelnými krystaly pro USB a LSB. Zapojení pracuje s uvedenými součástkami (obr. 2) od 4 do 18 MHz. Výstupní napětí pro product-detektor se nastavuje na potřebnou velikost změnou kapacitý vazebního kondenzátoru.

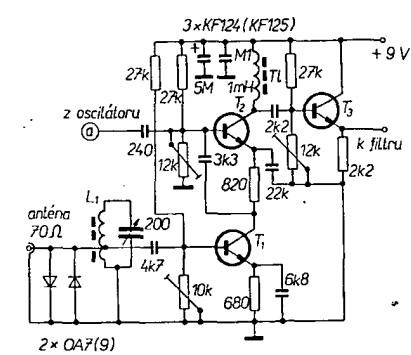
Celou tu část můžeme nastavit a odzkoušet pomocí signálního generátoru, nalaďeného na mf kmitočet. Při zapnutém BFO uslyšíme zázněj a mf signál 20  $\mu$ V by měl dát na mf výstupu napětí 0,5 V na odporu 4 k $\Omega$  (impedance sluchátek).

## Mf zesilovač

Zde jsem použil dva stejné zesilovače se stejnosměrnou vazbou. Zesilovače mají velké zesílení a jsou stabilní až do 13 MHz. Stupně jsou navázány jednoduchým řáděním obvodem s převodem 1 : 8 pro přizpůsobení impedančce následujícího stupně (obr. 2). Šířka pásmá zesilovače je dána krystalovým filtrem na vstupu mf zesilovače. Zisk zesilovače se řídí potenciometrem přes odpory  $R_1$  a  $R_2$  změnou pracovních bodů zesilovačů. Odpory  $R_1$  a  $R_2$  nastavíme tak, aby při plné citlivosti, nastavené potenciometrem  $P_1$ , byla citlivost mf před filtrem 2  $\mu$ V pro nf výstup 0,5 V na impedanci 4 k $\Omega$ .

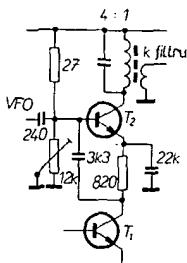
## Vstup a směšovač

Zvolil jsem celkem neobvyklé kaskádové zapojení směšovače, které funguje zároveň jako vf zesilovač (obr. 3). Filtr je navázán přes emitorový sledovač, který přizpůsobuje velkou impedanci kaskády k malé impedanci krystalového filtru. K thlumivce v kolektoru  $T_2$  (místo rezonančního obvodu) budou mít množi výhrady. Ve skutečnosti oba způsoby daly stejné výsledky. Tímto způsobem



Obr. 3. Vstupní část přijímače, směšovač

jsou dosáhl i lepší souměrnosti pro použitěného pásma filtru. Pro úplnost uvádím i zapojení s laděným obvodem (obr. 4). Napětí VFO je nejvhodnější 0,4 až 0,6 V (na bázi  $T_2$ ). Odporovými děliči je nutno individuálně nastavit pracovní body  $T_1$  a  $T_2$ . Pracovní bod  $T_3$  je nutno nastavit zvláště pečlivě.

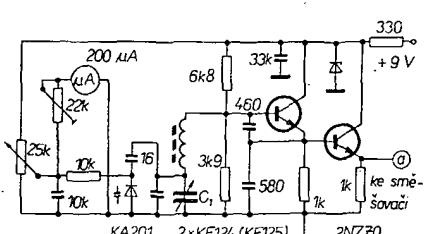


Obr. 4. Varianta směšovače s laděným obvodem v kolektoru

Na vstupu může být i jednoduchý laděný obvod, pokud přijímač slouží jako laděná mezfrekvence ke konvertoru. Tomu, kdo bude stavět přijímač jen pro jedno pásmo, doporučují zařadit na vstup dvojitý pásmový filtr a pro vysší pásmá ještě jeden vstupní stupeň.

#### VFO

VFO je v běžném zapojení s přímou vazbou z emitoru na emitorový sledovač (obr. 5). Stabilita VFO je naprostě dosažující při stabilizaci napájecího napětí Zenerovou diodou. Velikost výstupního napětí pro směšovač nastavujeme stejně jako u BFO.



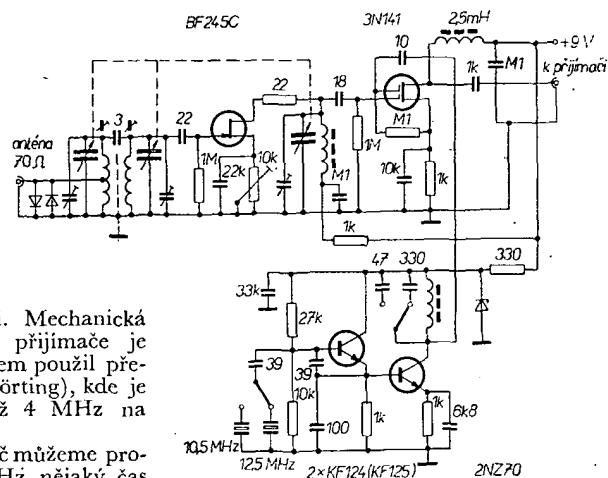
Obr. 5. VFO a „lupa“  $\pm 5$  kHz

Takto popsaný přijímač doporučují se stavět jako samostatný celek se základním rozsahem 3 až 4 MHz, popř. 3,5 až 4 MHz. Při rozsahu 3 až 4 MHz můžeme v konvertoru použít jen dva kryštaly, dostupné z RM31 A4000 a A2500 pro všechna pásmá.

Přijímač nemá řešení souběh VFO se vstupním obvodem; ten dodadujeme samostatným kondenzátorem. Komplikuje se sice obsluha, ale získáváme možnost nastavit ideální souběh v libovolném místě pásmá a tím i maximální citlivost.

Dále bych chtěl upozornit, že jednotlivé díly celého přijímače musí být uzavřeny v plechových krytech a propojeny mezi sebou souosým kabelem. Nejlépe je celý přijímač rozdělit na tři části: mf - nf - BFO a PD do jednoho krytu, směšovač a VFO do druhého krytu a filtr samostatně do třetího krytu a zvlášť pečlivě stínit, aby signál nepronikal do mf části jinou cestou. Čím bude zářice dokonalejší, tím bude přijímač.

Obr. 6. Konvertor pro ostatní pásmá



vykazovat lepší vlastnosti. Mechanická stabilita VFO a celého přijímače je samozřejmostí. U VFO jsem použil převod z přijímače HRO (Körting), kde je rozprostřeno pásmo 3 až 4 MHz na 500 dílků.

Takto sestavený přijímač můžeme provozovat na pásmu 3,5 MHz, nějaký čas sledovat jeho vlastnosti a případné nedostatky odstranit. Rezerva zesílení je velká a v některých případech ji bude nutno uměle snížit trimrem v nf zesilovači. Pro příjem CW lze ještě zařadit nf filtr 850 Hz.

#### Konvertor

Abychom mohli přijímač užívat na všech amatérských pásmech, musíme k němu zhotovit konvertor. Sám jsem pro usnadnění použil výrobař ŚRD Hradec Králové JANA 501, který při osazení tranzistoru FET (vstup BF245C a směšovač 3N141) dává velmi dobré výsledky. K velmi podstatnému zlepšení dojde, osadíme-li vstup tranzistorem BF245C. Po překladu se zmenší šířka pásmá a tím stoupne zisk a zmenší se šířka konvertoru. Výrazně se zlepší odolnost ke křížové modulaci. Schéma upraveného konvertoru je na obr. 6. Konvertor i s přijímačem lze vestavět do společné skřínky, ale komplikuje se tím možnost dalšího vylepšování celého přijímače. AVC jsem v přijímači úmyslně nepoužil. Kdo však má o AVC zájem, může je zapojit podle obr. 7. V tabulce

uvádím pro informaci kmitočty VFO a krystalů, používaných v mém případě.

Plošné spoje a mechanickou část je nutné řešit individuálně, podle dostupných součástek. V přijímači dobré výhoví tranzistory TE512A KF124 (125) v plastickém pouzdru, které jsou k dostání za přijatelnou cenu.

Aby přijímač získal dnes tak potřebnou odolnost proti křížové modulaci, je alespoň na vstupu konvertoru FET nezbytnost. Při troše pečlivosti a trpělivosti získáte přijímač, který všechny vlastnosti předčí běžně užívané kombinace inkurantních přijímačů s konvertory.

## DLouhodrážová anténa

Ing. J. Závodský, OK1ZN

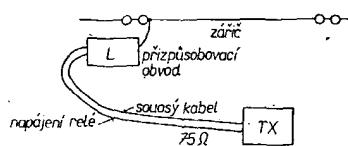
Tato anténa byla vyvinuta pro obtížné městské podmínky. Hodí se zejména tam, kde je třeba omízet vyzářování z napájecího na nejmenší možnou míru se zároveň k TVI. Pro tento účel je možné ještě do přívodu k anténě zařadit přídavný filtr, který účinně potlačí všechny vysoké harmonické, spadající do pásmá televize a rozhlasu VČV. Další předností tohoto řešení je, že umožňuje umístění vlastní antény na nejvhodnějším místě a napájecí vedení (nevyzářující) je možno volit libovolně dlouhé. Anténa je laděna pouze pro vybrané pásmá (nastavením přepínače) a účinně potlačuje přístup ostatních signálů na vstup přijímače. Nevýhodou této antény (jako všech drážových anten) je nemožnost jednoduchým způsobem měnit vyzářovací diagram a nasměrovat vyzářování do žádaného směru.

#### Popis antény

Anténa se skládá z vlastního zářiče, přizpůsobovacího obvodu a napájecího kabelu (obr. 1). Zářič je tvoren měděným drátem běžného průměru (2 až 5 mm) libovolné délky. Libovolná délka zářiče i napájecího umožňuje nejvhodnější umístění antény do prostoru vzhledem k vyzářovacím vlastnostem.

Vyzářovací diagram a vstupní impedance zářiče, napájeného na konci, závisí na mnoha okolnostech. Závisí hlavně na délce zářiče, na jeho výšce

nad zemí, na elektrických parametrech uzemnění a na použití elektrostatického úhlu konkrétního spojení. Všechny rozměry jsou vztaheny na použitou vlnovou



Obr. 1. Celkové schéma antény

délku. Nemohu zde rozebírat všechny vztahy vzhledem k omezenému rozsahu článku. Vážnější zájemce je najde v odborné literatuře. Účelem tohoto článku je ukázat, jak lze jednoduchými prostředky vyzářit s maximální účinností v energii z koncového stupně. V teoretické elektrotechnice platí zákon, že maximální přenos energie ze zdroje do spotřebiče bude tenkrát, bude-li vstupní impedance spotřebiče komplexně srovnána s vnitřní impedance zdroje. Pro anténu můžeme PA vysílače povážovat za zdroj v energie o impedance 75 Ω. Proto použijeme jako napájecí souosý kabel o vlnové impedance 75 Ω, např. VFKP390 nebo VFKP391 (vnější Ø 10,3 mm), případně VFKP250 nebo VFKP251 (vnější Ø 6 mm). Na 30 MHz je útlum kabelu VFKP390 0,03 dB/m a útlum kabelu VFKP250 0,07 dB/m.

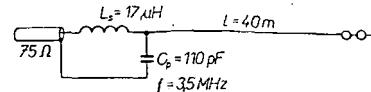
Vstupní komplexní impedance zářiče musíme transformovat na čistě reálnou impedance 75 Ω. Smithův diagram umožňuje jednoduché stanovení prvků přizpůsobovacího obvodu. Jak je známo, zářič dlužný sudý násobek  $\lambda/4$  má vstupní impedance velkou (okolí paralelní rezonance). Reálná impedance zářiče dosahuje 1 000 až 2 000 Ω. Jalová část impedance dosahuje 500 až 1 000 Ω a v místě paralelní rezonance mění své znaménko. Skutečná velikost reálné i jalové složky impedance závisí značně na šířce zářiče. Pro svoji velkou vstupní impedance nejsou zářiče v okolí paralelní rezonance tak citlivé na kvalitu protiváhy jako zářiče v okolí své sériové rezonance (liché násobek  $\lambda/4$ ).

V praktických měřeních, která jsem uskutečnil, byla tato závislost potvrzena. Vypočítaná impedance dost dobře sou-

hlasí s impedancí naměřenou (poloha bodu na Smithově diagramu). Horší je situace u zářičů blízko sériové rezonance. Impedance zářiče zde má nejmenší hodnotu asi 37 Ω a celková vstupní impedance této antény, měřená proti zemi, závisí silně i na kvalitě zemní soustavy, protiváhy, hromosvodné soustavy, případně i na délce napájecího souosého kabelu. V praxi to znamená, že vstupní impedance zářiče blízko jeho sériové rezonance (tj. lichý násobek  $\lambda/4$ ) je nutno změřit přímo na místě. Podle změřené hodnoty lze pak navrhnut typ a součástky přizpůsobovacího článku. Zářiče blízko své paralelní rezonance se nemusí měřit a přizpůsobovací obvod se dá zhruba navrhnut výpočtem a doladit měřením. Pro zcela obecné délky zářiče je lépe navrhnut přizpůsobovací obvod až po předběžném proměření jeho vstupní impedance můstekem (např. BM431E). V tomto článku uvádíme výpočet pro zářič dlužný 83 m a 40 m. Jinak jsem v praxi vyzkoušel i jiné – zcela libovolné – délky zářičů, které se po předběžném změření daly dobře přizpůsobit k souosému kabelu 75 Ω a pracují stejně dobře jako antény blízkou rezonanci.

#### Příklad výpočtu přizpůsobovacího obvodu

Vstupní impedance antény dlužný 40 m na kmitočtu 3,5 MHz je zakreslena ve Smithově diagramu (bod A – obr. 2). Tato impedance se přizpůsobí na 75 Ω (čili „přemístí“ do středu Smithova diagramu) následujícím postupem. Nejprve bod A posuneme do bodu B paralelní kapacitou. Bod B přeneseme symetricky kolem středu do bodu B'. Odečteme velikost „reaktance“ 0,18. Platí



Obr. 3. Vypočtený přizpůsobovací obvod

$$X_{cp} = \frac{1}{0,18} \cdot 75 \Omega = \frac{1}{2\pi f C_p}$$

Z toho plyne  $C_p = 110 \text{ pF}$ .

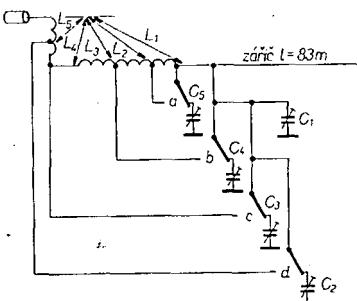
Bod B pomocí sériové indukčnosti „posuneme“ do středu diagramu. Opět odečteme z grafu reaktanci 5,0; platí tedy

$$X_{ls} = 5,0 \cdot 75 \Omega = 2\pi f L_s,$$

čemuž odpovídá  $L_s = 17 \mu\text{H}$ .

Zapojení přizpůsobovacího obvodu pro anténu 40 m a pásmo 3,5 MHz je na obr. 3. Podobným způsobem vypočítáme přizpůsobovací obvod pro jiné kmitočty, případně pro jiné délky antény. Je to přizpůsobení pouze pro jeden kmitočet, ale pro malou šířku amatérských pásem vyhovuje dobře i pro jejich krajní kmitočty. Celkové schéma přizpůsobovacího obvodu pro anténu dlužnou 83 m je nakresleno na obr. 4. Obvod je navržen pro pásmá 1,8; 3,5; 7; 14 a 21 MHz.

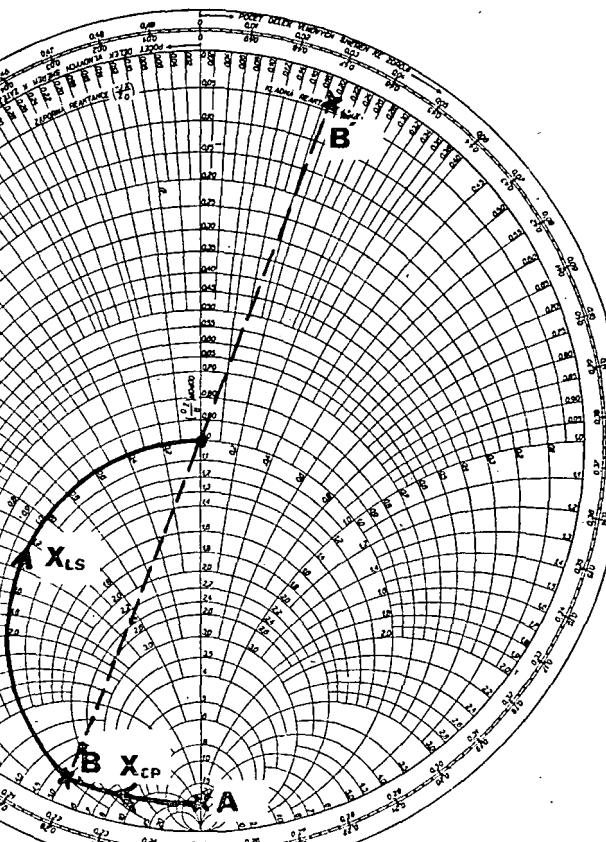
V tabulce 1 jsou uvedeny hodnoty prvků  $L$ ,  $C$  a zároveň činnost v řelé, které je přepíná.



Obr. 4. Celkové schéma přizpůsobovacího obvodu pro zářič délky 83 m

Tab. 1.

Pásmo	Řelé sépnuta	Obvod $LC$ je tvořen
1,8 MHz	0	$L_1 - C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5$
3,5 MHz	a	$L_2 - C_1 + C_2 + C_3 + C_4$
7 MHz	a + b	$L_3 - C_1 + C_2 + C_3$
14 MHz	a + b + c	$L_4 - C_1 + C_2$
21 MHz	a + b + + c + d	$L_5 - C_1$
$L_s = 2,2$ až $2,5 \mu\text{H}$		
$C_1 = 400 \text{ pF}$ (možno použít 100 pF otočný + 300 pF pevný)		
$C_4 = 90 \text{ pF}$ (otočný)		
$L_4 = 5 \mu\text{H}$		
$L_3 = 10 \mu\text{H}$		
$C_2, C_3, C_5 = 30 \text{ pF}$ (otočně vzduchové trimry)		
$L_2 = 19 \mu\text{H}$		
vzdálenost mezi deskami u kondenzátorů musí být minimálně 1 mm		
$L_1 = 37 \mu\text{H}$		



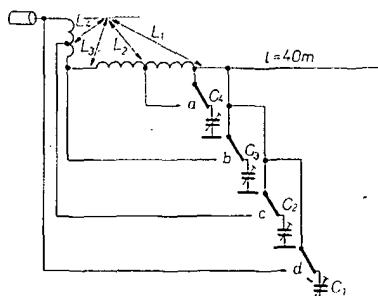
Obr. 2. Výpočet přizpůsobovacího obvodu

Schéma přizpůsobovacího obvodu pro anténu dlouhou 40 m je na obr. 5. Obvod je opět navržen pro pásmo 1,8; 3,5; 7; 14; 21 MHz. V tabulce 2 jsou uvedeny příslušné hodnoty prvků  $L$ ,  $C$  pro tento případ.

Tab. 2.

Pásmo	Relé sepnuto	LC obvod je tvořen
1,8 MHz	$a+b+c+d$	—
3,5 MHz	0	$L_1 - C_1 + C_2 + C_3 + C_4$
7 MHz	$a$	$L_2 - C_1 + C_2 + C_3$
14 MHz	$a+b$	$L_3 - C_1 + C_2$
21 MHz	$a+b+c$	$L_4 - C_1$
$L_1 = 17 \mu H$		$C_4 = 100 pF$ otočný
$L_2 = 7,5 \mu H$		$C_3, C_2, C_1 = 30 pF$ otočné vzduchové trimry
$L_3 = 3,4 \mu H$		
$L_4 = 2 \mu H$		

U antény dlouhé 40 m by bylo lepší navrhnout přizpůsobovací článek pro pásmo 1,8 MHz až po změření na místě. Myslím si, že v krajním případě se souosý kabel může připojit přímo k zářiči (obr. 5).



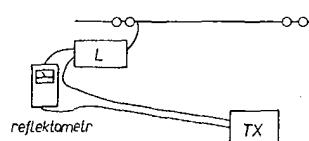
Obr. 5. Celkové schéma přizpůsobovacího obvodu pro záříč délky 40 m

### Několik konstrukčních připomínek

Cívku v přizpůsobovacím anténním obvodu je vhodné rozdělit na dvě, jak je to zvykem i v PA. Cívku pro 28, 21 a 14 MHz uděláme samonosnou a cívku pro nižší pásmá navineme na nosnou kostru z keramiky nebo pertinaxu o průměru asi 30 až 50 mm. Doladovací trimry a kondenzátory jsou vzduchové a vzdálenosti mezi jejich deskami jsou minimálně 1 mm. Napěťové poměry jsou zde poněkud příznivější než v PA. Na cívách je vhodné ponechat několik odboček okolo vypočítaných míst. Obě cívky mají být umístěny navzájem kolmo. Pro přepínání jsou vhodná všechna v1 relé, která mají krátké kontakty a malou kapacitu vůči zemi. Napájecí napětí pro ovládání relé se vede přes přepínač vícežilovým kabelem souběžně se souosým kabelem. Všechny součástky musíme umístit do vodotěsné krabice s konektorem pro napájecí  $75 \Omega$  a s izolátorem pro připojení antény. Krabice se umístí na střeše nebo na půdě, co nejbliže místu, kde vchází záříč do budovy.

### Ladění antény

Ladění pomocí reflektometru  $75 \Omega$  (obr. 6)

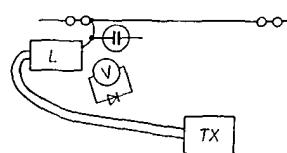


Obr. 6. Ladění antény reflektometrem

Reflektometr zářadíme mezi souosý kabel  $75 \Omega$  a přizpůsobovací obvod. Začneme ladit od nejvyššího pásmá. Zapojíme příslušná relé. V našem případě vyladíme TX na středním kmitočtu pásmá 21 MHz. Na tomto kmitočtu bude optimální přizpůsobení. Je vhodné zmenšit výkon vysílače, aby na reflektometru byla dobré čitelná výchylka.

Ladíme nejprve  $C_1$  na minimální odražený výkon. Je možné i posouvat odbočku na cívce. Potom vysílač přepneme na 14 MHz a přepneme i přizpůsobovací člen. Vyladíme vysílač a kondenzátorem  $C_2$  opět ladíme na minimální odražený výkon. Stejným způsobem ladíme i další pásmá. Musíme doladovat vždy jenom tím kondenzátorem, kterým jsme předtím ještě neladili (abychom si nerozladili již dříve nalaďená pásmá).

Ladění s vý indikátorem nebo doutnavkou (obr. 7)



Obr. 7. Ladění antény pomocí vý indikátorem nebo doutnavkou

Jako vý indikátor dobré poslouží Avo metr na ss rozsahu, překlenutý při diodou. Vý indikátor umístíme do blízkosti zářiče. Je možno zavést doutnavku na zářič v místě, kde je připojen k přizpůsobovacímu obvodu. Vysílač předem předladíme do umělé zátěže  $75 \Omega$ . Potom jej připojíme k anténě a ladíme přizpůsobovací obvod na maximální výchylku vý indikátoru, nebo na maximální svit doutnavky. Opět je možno i změnou odbočky na cívce najít nalaďení, při kterém anténa nejvíce vyzářuje. Tento způsob není sice tak přesný, jako práce s reflektometrem, ale plně postačuje. V obou případech je především nutné mít správný navřený článek II ve vysílači. Mohlo by se totiž stát, že se podíl vyladit anténu na minimální odraz, ale článek II ve vysílači nebude schopen (s malým  $Q$ ) přizpůsobit výstupní impedanci koncových elektronek na  $75 \Omega$ . Pozná se to podle hlubokého poklesu anodového proudu PA při vyladění článku II do rezonance. Optimální pokles anodového proudu při vyladění článku II má být 5 až 10 % oproti proudu při rozladění článku II.

### Několik poznámek k vyzařovacím diagramům

Anténa určitého geometrického tvaru má zcela definovaný a impedančním přizpůsobením neměnný vyzařovací diagram. Např. 83 m dlouhá anténa se na 1,8 MHz chová jako dipol  $\lambda/2$  napájený na konci. Vyzařovací charakte-

ristika v horizontální rovině je s maximálním vyzařováním kolmo k dráту ( $\varphi = 90^\circ$  a  $270^\circ$ ) a s minimálním vyzařováním ve směru drátu. To je ovšem za předpokladu, že anténa je vysoko nad zemí. Protože se vždy všechny rozměry uvažují na vlnových délkách, je jen zřídkakdy anténa pro 1,8 MHz „vysoko“ nad zemí. Potom se diagram antény mění a může dokonce nastat vyzařování ve směru osy drátu  $\varphi = 0^\circ$ ,  $180^\circ$ . V podstatě ale lze uvažovat anténu za všechnovou.

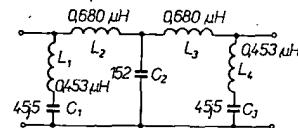
Na 3,5 MHz je vyzařovací diagram jako čtyřlistek s maximálními směry záření ve směrech  $\varphi = 54^\circ$ ,  $126^\circ$ ,  $234^\circ$  a  $306^\circ$  se ziskem 0,4 dB proti dipolu  $\lambda/2$ .

Na 7 MHz se počet laloků zvětší a maximální vyzařování je v úhlech  $36^\circ$  a  $75^\circ$  prvního kvadrantu. V ostatních kvadrantech je záření symetrické s prvním kvadrantem vzhledem k anténě. Zisk prvního laloku ( $36^\circ$ ) je 2,1 dB.

Na 14 MHz se hlavní lalok přimkně ještě více k anténě a je v úhlu  $25^\circ$  se ziskem 2,6 dB. Další podružné laloky jsou v úhlech  $50^\circ$ ,  $68^\circ$  a  $82^\circ$  prvního kvadrantu a souměrně i v ostatních kvadrantech.

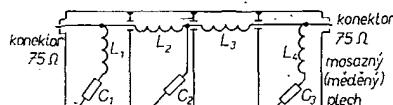
Na výšších pásmech se hlavní laloky stále více přimykají k ose antény a počet podružných laloků se zvětšuje.

Jak bylo v úvodu naznačeno, je možné pro potlačení harmonických a dalších nežádoucích kmitočtů vřadit do přívodu k anténě filtr v těsné blízkosti vysílače. Uvádíme zde filtr, který používám již mnoho let k plné spokojenosti. Je to dolní propust, která propouští s nepatrným útlumem 0,2 dB kmitočty 1,8, 3,5, 7, 14 a 21 MHz. Na kmitočtu 1. kanálu I. TV pásmá má filtr útlum 40 dB a výše pak 50 dB. Schéma filtru je na obr. 8.



Obr. 8. Celkové schéma filtru

Cívky filtru jsou zhotoveny z dráty o  $\varnothing 1$  až  $2$  mm jako samonosné a umístěny jednotlivě v oddělených prostoroch plechových krabiček. Průměr cívek je 15 až 20 mm. Cívky mají být vzdáleny od plechových stěn minimálně o svůj průměr. Použité kondenzátory jsou keramické ze stabilitu – mohou být i slídrové. Konstrukční uspořádání je na obr. 9.



Obr. 9. Konstrukční uspořádání filtru

### Závěr

Tímto příspěvku jsem chtěl umožnit stavbu antény mnohým amatérům, kteří bydlí v obtížných městských podmínkách, kde se často anténa musí umístit na druhou stranu domu, než kam můží okno bytu. Další snahou článku bylo naznačit, jak účinně bojovat s TVI a umožnit tak provoz na pásmu i v době televizního vysílání. Přejí všem, kdo se do stavby této nebo podobné antény pustí, mnoho zdaru a alespoň tolik spokojenosti, jakou jsem s ní získal za mnoho let provozu na amatérských pásmech.

**POZOR! Protože článek P. Šíra „Úprava rozhlasového přijímače na transceiver pro 144 MHz“ vzbudil velký ohlas, uveřejňujeme dodatečně tabulky cívek pro konvertor (vlevo) a vysílač (vpravo).**

**L<sub>1</sub>** - 2 závitů vodičem o  $\varnothing$  0,3 mm izol. PVC na studeném konci **L<sub>1</sub>**,  
**L<sub>2</sub>** - 6 závitů CuAg vodičem o  $\varnothing$  0,8 mm na kostičce o  $\varnothing$  5 mm  
**L<sub>3</sub>, L<sub>4</sub>** - 5 závitů vodičem CuAg o  $\varnothing$  0,8 mm na kostičce o  $\varnothing$  5 mm, osová vzdálenost 8 mm, odbočka u **L<sub>4</sub>** na 3. závitou od stud. konce  
**L<sub>5</sub>** - 25 závitů vf lankem na miniaturní mf transformátor z přijímače Akcent  
**L<sub>6</sub>** - 3 závitý na **L<sub>5</sub>**  
**L<sub>7</sub>** - 15 závitů vodičem CuL o  $\varnothing$  0,3 mm na  $\varnothing$  5,5 mm  
**L<sub>8</sub>** - 10 závitů vodičem CuL o  $\varnothing$  0,3 mm na kostičce o  $\varnothing$  5 mm  
**L<sub>9</sub>**, a **L<sub>10</sub>** - 4,5 závitů CuAg o  $\varnothing$  0,8 mm na  $\varnothing$  5 mm samonosné, osová vzdálenost 12 mm

Všechny cívky laděné jádrem jsou na bakelitových kostičkách o  $\varnothing$  5 mm, jádra jsou z materiálu N01P.

**Tabulka cívek**  
**L<sub>1</sub>** - 20 z vodičem o  $\varnothing$  0,3 mm CuL na  $\varnothing$  5 mm  
**L<sub>2</sub>** - 8 z vodičem o  $\varnothing$  0,5 CuL na  $\varnothing$  5 mm s jádrem N01P  
**L<sub>3</sub>** - 5 z vodičem o  $\varnothing$  0,8 mm CuAg na  $\varnothing$  5 mm, jádro N01P, odbočka 1 3/4 z od studeného konce  
**L<sub>4</sub>** - 51/2 z vodičem o  $\varnothing$  0,8 mm CuAG na  $\varnothing$  0,5 mm, samonosné  
**L<sub>5</sub>** - 4 1/2 z vodičem o  $\varnothing$  0,8 mm CuAg na  $\varnothing$  5 mm, odbočka 2 z od studeného konce  
**L<sub>6</sub>** - 3 z vodičem o  $\varnothing$  0,8 mm CuAg na  $\varnothing$  5 mm, délka cívky 8 mm  
**L<sub>7</sub>** - stejná jako **L<sub>6</sub>**  
**L<sub>8</sub>** - 2 až 3 závitý vodičem o  $\varnothing$  0,8 mm CuAg na  $\varnothing$  5 mm

**Modulační transformátor:**

jádro o průměru 8 x 8 mm se vzduchovou mezerou 0,25 mm, primární vinutí 75 až 110 závitů vodičem o  $\varnothing$  0,3 mm CuL, sekundární vinutí 410 závitů vodičem o  $\varnothing$  0,3 mm CuL

„P-200 OK“

Doplňovací známku č. 32 získal UA4-133-21 k diplomu č. 551 a č. 33 UA1-143-1 k č. 604.

„P-300 OK“

UA4-133-21 získal i doplňovací známku č. 14 za poslech 300 československých stanic.

„RP OK-DX“

2. třída

Byly uděleny diplomy č. 223 a 224 posluchačům: OK2-17762, K. Šlapanský, Mor. Bránice a OK1-17963, M. Vraspíř, Česká Třebová.



Rubriku vede E. Kuboš, OK1AUH,  
Šumberova 329/2, 160 00 Praha 6

**Mezinárodní závody v NDR  
9. až 12. července 1973**

U příležitosti tradičních oslav týdne Východního moře (Ostsewoche) se konal poblíž Rostocku VI. ročník mezinárodních závodů v honu na lišku, kterého se zúčastnilo 7 kompletých družstev. Terén nebyl pro závodníky problémem — byla to mistrovská zalesněná rovina a proto také časy špičkových závodníků se pohybovaly v rozmezí 36 až 46 minut. Jak je známo z předešlých let, rozhoduje o výsledku druhá disciplína — měření. Proto jsme během posledních dvou let věnovali této disciplíně na soutěžních maximální pozornost. Podarilo se nám zajistit vyřazení leteckého buzoly pro téměř všechny reprezentanty a tak se po dlouholeté práci dostavil výsledek: Českoslovenští reprezentanti měli ze všech států nejlepší měření na obou pásmech.

Přestože jsme dosáhli velmi dobrých výsledků v kategorii mužů, nejsou výsledky v kategorii žen uspokojivé, především v hodnocení družstev. Proto bude nutné zaměřit se v dalších letech na tuto kategorii.

Slavnostní vyhlášení výsledků v jednotlivých kategoriích se konalo 12. července v luxusní kavárně Kosmos. Během pobytu v Rostocku zajistili pořadatelé program. Navštívili jsme několik koncertů, které byly pořádány v rámci oslav týdne Východního moře.

### Výsledky

**Pásmo 80 m — kategorie muži**

Pořadí:	Jméno:	Stát:	Bodů:
1.	Platzek	NDR	308
2.	Usurcov	BLR	304
3.	ing. Vasík	ČSSR	302
4.	Piatek	NDR	300
5.	Kuzmin	SSSR	300
6.	Koškin	SSSR	294
7.	Verchoturov	SSSR	294
8.	ing. Stanek	ČSSR	294
9.	Olah	RLR	292
10.	Nestorov	BLR	292
11.	ing. Hermann	ČSSR	276
12.	ing. Magnusek	ČSSR	276

### Kategorie ženy

1.	Laskayová	MLR	298
2.	Možišová	ČSSR	288
3.	Ramerová	NDR	286
4.	Hornová	NDR	286
5.	Kostinová	SSSR	276
11.	Mačugová	ČSSR	216

### Družstva — 80 m

### Kategorie muži

Pořadí:	Stát:	Bodů:
1.	NDR	608
2.	ČSSR	596
3.	BLR	596
4.	SSSR	594
5.	RLR	572
6.	MLR	560
7.	PLR	534

### Kategorie ženy

1.	NDR	570
2.	MLR	562
3.	SSSR	528
4.	ČSSR	504
5.	RLR	426
6.	BLR	416

### Pásmo 2 m

### Kategorie muži

Pořadí:	Jméno:	Stát:	Bodů:
1.	ing. Magnusek	ČSSR	276
2.	Kuzmin	SSSR	272

„P-100 OK“

Byly vydány diplomy č. 604 UA1-143-1 a č. 605 DM-5171/G.



**Změny v soutěžích od 15. srpna  
do 15. září 1973**

„S6S“

Za telegrafní spojení získaly diplomy číslo 4871 až 4910 (v závorce je uvedeno pásmo doplňovací známky) stanice: UA3DCI (14), UA0BAC (14), UV3WT (14), UA3LAR (14), UA0EJ (14), UB5ZA (14), UA3DBC (14), UK4LAD (14), UW0LF (14), UA1AAF (14), UW4HH (14), UW3YS (7), UA6AJG (14), UK1AAG (7, 14, 21), UW3AJ (14), UA6AE (14), UA6APP (14), UK4YYY (14), UA6AAF (14), UA4WAD (14), UV0FF (14), UL7OF (21), UA9XAR (14), UAOCAV (14), JA8AIP (14), W7ISY (21), SP5AZB (14), SP1CT (14), PY2BKJ, YK1OK (14), OK3YCA (14), LU9FAN (7, 14, 21, 28), DK6ML, DK1KX (14), WN4ASV (21), KG6AA (21), DM4NJJ (3,5), DM2BNF (14), DM4TJG, DM4WEE (28).

Za spojení 2krát SSB byly uděleny diplomy číslo 1213 až 1226: UA3ERD (28), UA4YAC (28), RA9CJC (28), UA3DDF (28), UA0JAD (28), YU1NPG, JH3FHY (21), DK9FE (14, 21), DK7NL (21), W4WSF (3,5 - 7 - 14 - 21 - 28), JA2VXZ (21), TU2BX (14), HB9OK (14, 21, 28), OK2AOP (3,5 - 14 - 21).

OE5OEL získal diplom S6S číslo 4 s doplňovací známkou za spojení 2krát RTTY navázánou v pásmu 14 MHz.

### „OK-SSB Award“

Diplomy za spojení s československými stanicemi na SSB získali: č. 260 OK50R, Praha, č. 261 OK3CHY, Košice, č. 262 UK2GAR, Riga, č. 263 UB5QB, Záporoží, č. 264 UA3XP, Kaluga, č. 265 UT5DS, č. 266 SP9FEX, Krakov, č. 267 OK1JAC, Liberec, č. 268 OK1MJB, Hořičky, č. 269 OK3KAG, Košice, č. 270 OK3CIR, Košice, č. 271 OK3TBY, Trnava, č. 272 OK2VGC, Hotkovice, č. 273 OK2SYS, Nový Malín, č. 274 DJ3HJ, Breisach, č. 275 LUIDAB, Magdala, č. 276 PY4KL, Južní Dž. F. R.

### „100-OK“

Dvacet šest stanic získalo základní diplom č. 3050 až 3075. Jsou to: UA4BI, UK1ZAM, UA0PY, UW3AJ, UA3TAM, SP7AQR, SP2BKF, DM3YYJ, SP7CKF, SP9EQZ, SP9ZAK, SP8EDQ, SP5DDJ, SP9KCB, DL0RZ, SP2KFCQ, OK2SEM (738. OK), YK1OK, OK1KWP (739. OK), SP0KRT, OK1KRY (740. OK), OK2SBJ (741. OK), DJ3HJ, WA4SPC, W4BJ, DJ9UN.

### „200-OK“

Doplňovací známkou za spojení s 200 československými stanicemi získali: č. 371 UA0PY k základnímu diplomu č. 3052, č. 372 SP2BKF k č. 3056, č. 373 SP7CKF k č. 3058, č. 374 SP9EQZ k č. 3059, č. 375 OK1KWP k č. 3068, č. 376 OK1SVK, č. 377 DL1KX k č. 2338.

### „KV QRA 350“

OK1DKR, R. Kadefábek z Prahy předložil potřebná potvrzení a získal doplňovací známkou č. 11. Blahopřejeme!

### „P-100 OK“

Byly vydány diplomy č. 604 UA1-143-1 a č. 605 DM-5171/G.

3.	Nestorov	BLR	270
4.	Mierlut	RLR	264
5.	Platzek	NDR	260
6.	Dunowski	PLR	258
7.	Szük	MLR	258
8.	ing. Stanek	CSSR	256
9.	Verchoturov	SSSR	256
10.	Mioduchowski	PLR	256
13.	ing. Vasilko J.	CSSR	246
22.	ing. Hermann	CSSR	212

#### Kategorie ženy

1.	Adaměnková	SSSR	268
2.	Kostinovová	SSSR	260
3.	Barthaová	MLR	258
4.	Laskayová	MLR	254
5.	Ramerová	NDR	212
6.	Možíšová	CSSR	202
11.	Mačugová	CSSR	186

#### Družstva 2 m

#### Kategorie muži

Pořadí:	Stát:	Bodů:
1.	ČSSR	532
2.	SSSR	528
3.	PLR	514 lepší měření
4.	BLR	514
5.	MLR	506
6.	RLR	504
7.	NDR	502

#### Kategorie ženy

1.	SSSR	528
2.	MLR	512
3.	BLR	418
4.	ČSSR	390
5.	PLR	362

### Majstrovstvá Európy v honbe na lišku 1973

Tohoročné majstrovstvá Európy usporiadala z povolenia I. regionu IARU maďarská bránná organizácia MHSz. Konali sa v dňoch 23. až 25. 8. 1973 v okolí mesta Komló v kraji Baranya. Naši reprezentanti sa pripravovali na tieto majstrovstvá spolu so súčasným výberom na kompletné súťaže v NDR na Konopišti pri Benešove. Sústredenie trvalo 9 dní, počas ktorých bola dokonale preverená schopnosť pretekárov úspešne zasiahnuť do bojov o trofeje v najvyššej súťaži. Volba náročného terénu, pomerne dlhé trate, 5 lišiek s dobehom na majáky, malí čo najviac približiť súťažné podmienky ME!

Do dejiska majstrovstiev cestovala šestnásťnásť výprava, ktorú viedol MŠ Ladislav Satmáry s trénerom MŠ Karolom Součkom. Členmi boli závodníci ZMS ing. Boris Magnusek, MŠ ing. Mikuláš Vasilko, ing. Ladislav Točko a Ivan Harminc. Počas štvorhodinovej cesty autobusom z Budapešti do Komlóho panovala dobrá nálada, ktoré rôzne udávali tento team. Nálada však pominula, keď sa autobus temer plazil v horizontálnom okolí dejiska majstrovstiev.

Terén so značnými výškovými rozdielmi, husté lesy a v neposlednej rade tŕžka konkurenčia 42 závodníkov z 11-ти štátov (ZSSR, NDR, BLR, PLR, RLR, MLR, Jugoslávia, Švajčiarsko, NSR, Rakúsko a ČSSR) hrali na nervy viac vedúcim, ako našim závodníkom.

Na I. zasadanej medzinárodnej jury, vedenej predstaviteľom I. regionu IARU pánom Kinemanom zo Švédsku, boli schválené propozície súťaže. Kvôli všetku sme zavedenie individuálneho štartu v pár minútových intervaloch, nakoľko pri skupinových štartoch sú výsledky veľmi skreslené a v mnohých prípadoch sú ľahko hovorí o objektívnosti a regulárnosti. Až v ostatných bodech sa propozície ne-likeli od tých, podľa ktorých sa „liška“ poriada u nás.

Pomerne rozmerne technické zariadenie lišiek, hľavne veľké akumulátory, radiostanice R109 a prítonosť troch ľudí v blízkosti umiestnenia lišiek dávali tušiť, že sa bude jednať viacnež o šprinterský súboj na úkor techniky dohľadávania. Potvrdilo sa to hned v úvodnom závode na 3,5 MHz, kde dominovala vysoká atletická výslosť sovietských pretekárov; v pásme 144 MHz zohľad veľkú úlohu značne členitý terén a tak neboľo divu, že závod ukončilo iba 26 pretekárov. Naše družstvo bolo výkonnou veľmi vyrovnanou, dva nominovaní pretekári v oboch súťažiach neskamali, vydali zo seba maximum a v kategórii družstiev stáli reprezentanti ČSSR na najvyššom stupni víťazov.

Organizátori ME vyhodnocovali aj súťaž o cenu FAIR PLAY, ktorú v kategórii jednotlivcov obdržal ing. Boris Magnusek, v kategórii družstiev cenu ziskalo družstvo ČSSR.

Všetci členovia nášho reprezentančného výberu podali všetmi dobré výkony dokázali, že patria i k európskej špičke. Za prikladnú reprezentáciu a dosiahnuté výsledky patrí všetkým úprimná vďaka a uznanie.

Ladislav Satmáry, OK3CIR



Obr. 1. ME slávnostne zahájil president I. regionu IARU pán Kinemann zo Švédsku



Obr. 2. V kategórii družstiev na 80 m pásmu stáli na najvyššom stupni ing. M. Vasilko a ing. L. Točko

### Antennní systém přijímače pro hon na lišku

Aby anténní systém přesně zaměřoval, je vhodné zhotovit vinutu na feritové tyčce symetrické. Schéma vstupní části je na obr. 1.

Pro zvětšení citlivosti jsem použil čtyři samostatné feritové tyčky. Tím se zvětší nakmitané napětí  $2 \times \sqrt{2}$  vůči zapojení s jednou tyčkou. Mechanická konstrukce je shodná s anténním systémem, uveřejněným v AR 4/73. Výsledná indukčnost čtyř cívek s výslednou kapacitou sériově spojených kondenzátorů  $C_3$ ,  $C_4$ ,  $C_5$ ,  $C_6$  a sériově připojeným kondenzátem  $C_1$ , tvoří paralelní rezonanční obvod. Kondenzátem  $C_1$  se obvod přeladuje v přijímaném pásmu. Obvod ladime do pásm 3,5 MHz. Signální generátor připojujeme na měrný rám a nakmitané vysokofrekvenční napětí měříme vysokofrekvenčním voltměrem mezi výstupy z tranzistorů. Na nižším kmitočtu nastavíme maximální napětí celkovou změnou indukčnosti cívek. Na kmitočtu vyšším dojedeme změnou kapacity kondenzátorů  $C_3$  a  $C_6$ , tak, aby měly stejnou kapacitu. Jinak by se porušila symetrie obvodu. To též platí o změně indukčnosti. Jednotlivé indukčnosti se nesmí lišit o více než 1 %. Kondenzátor  $C_1$  může být samostatný, nebo pro zjednodušení obsluhy spojený ozubeným převodem s druhým dvojitým kondenzátem v zářízení. Tím se vytvoří čtyřfázový kondenzátor. Taktto jej také ve svém přijímači používám. Důležité je, aby rotory kondenzátorů nebyly galvanicky spojeny přes převod, nebo na plošném spoji. Vytvořily by se tím zemnici smyčky a zařízení by se mohlo rozkmitat nehledě k tomu, že by se porušila symetrie vstupního obvodu. To znamená použít na převod alespoň jedno ozubené kolo z umělé hmoty. Přívody ke kondenzátoru jsou ze stíněného nizkofrekvenčního káblu. Rotor kondenzátoru  $C_1$  uzemníme přes stíněný kábel až na krytu feritové antény.

Další zvětšení nakmitaného napětí jsem dosáhl použitím tranzistoru FET zapojených jako sledovače. Jsou to výrobky firmy SONY, která je běžně používá ve vstupních jednotkách VKV. Naše tranzistory MOSFET jsem zkoušel, ale bez úspěchu. Asi by bylo možné použít evropské tranzistory BF245 a podobné. Bohužel jsem je neměl k dispozici. Jako sledovače lze použít i normální tranzistory typu KF. Mají ovšem velký šum a tím se vlastně žádného zlepšení nedosáhne. Protože tranzistor FET mají velký vstupní odpor, není vstupní obvod zatímněn. Tím se zvětší jeho jakost a nakmitané napětí na obvodu. Střídavé napětí změřené mezi výstupy z tranzistorů bylo  $8 \times$  větší než u konstrukce s jednou feritovou tyčkou a obyčejnými tranzistory. Kdo nesežene tranzistory FET, může prozatím báze souměrného vysokofrekvenčního zesilovače připojit přes oddělovací kondenzátor  $C_7$ ,  $C_8$  a  $C_9$ . Citlivost ovšem nebude taková jako s tranzistory FET.

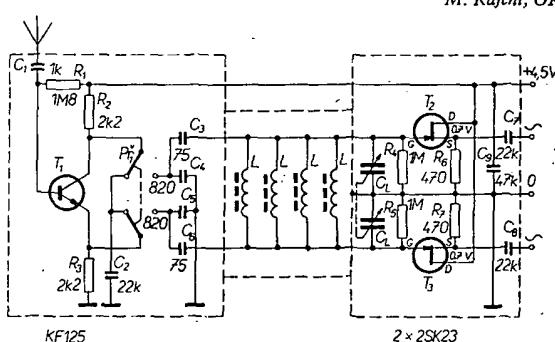
Prutová anténa je na vstupní obvod připojena přes invertor. Z kolektoru a emitoru se signál při stažení tláčítka přepínáce připojí na dva souměrné kapacitní dějice. V klidové poloze přepínáce se kolektor a emitor zkratují a navíc vysokofrekvenčně uzemní přes kondenzátor  $C_4$ . Tím je zaručeno do-kovalné zkratování vysokofrekvenčního napětí z prutové antény na kostru přijímače. Protože tranzistor  $T_1$  při připojení prutové antény šumí, je třeba nastavit proud tranzistoru odporem  $R_1$ , tak, aby rozdíl šumu mezi výprutou a zapnutou prutovou anténu nebyl větší než 6 dB. Prakticky bude kolektorový proud menší než 100  $\mu$ A. Délku prutové antény musíme vyzkoušet přímo v terénu. Prutovou anténu udeláme delší, asi 20 cm. Liškový vysílač s vertikální anténnou umístíme asi 1 km daleko. Vysílač i přijímač musí být umístěny pokud možno ve volné přírode, aby nedocházelo ke zvýšení měření. Potom zkracujeme délku prutové antény na největší předozadní poměr. Totéž vyzkoušíme na vzdálenost 5 až 10 m od výsílače. Potom zvolíme kompromisní délku prutu a určíme směr. U měho zařízení vyšla délka prutu 13 cm.

Celá vstupní část je mechanicky rozdelená na dvě hlavní části vzájemně odstíněné. V jednej jsou umístěny jeden feritové tyčky s cívками, v druhé oba sledovače a invertor. Druhá část je dále rozdělena na tři odstíněné úseky. V obou krajních je sledovač a uprostřed invertor.

Citlivost přijímače, jehož části jsem postupně popsal v AR, byla změřena s měřicím rámem podle normy CSN: citlivost =  $4 \mu$ V/m při  $s/8 = 10$  dB.

M. Rajchl, OK1DRM

Obr. 1. Schéma vstupní části přijímače



## Mistrovství ČSSR v moderním víceboji telegrafistů

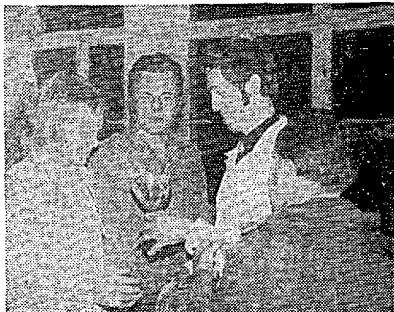
Po úspěšných dvou ročních Orlickém poháru v radioamatérském víceboji byl OV ČRA v Ústí n. O. letos pověřen uspořádáním mistrovství ČSSR v tomto sportu. Přes 40 závodníků se sjelo 31. 8. do rekreačního střediska ČSD Česká Třebová v Klášterci n. O., aby svedli tuhý boj o tituly mistrů ČSSR, o putovní poháry redakce Amatérského radia a o samotný Orlický pohár, věnovaný ONV v Ústí n. O.

Reditelem závodu byl předseda OV Svatýně s. B. Vašina, organizační výbor vedl předseda OV ČRA J. Zahradník, OK1AWR a v čele velkého kolektivu rozhodčích byl K. Hřibal, OKING.

Hladký průběh celého závodu nenarušila ani náhlá nepřízeň počasí. Všechny disciplíny proběhly bez problémů v pořadí T, O + K, P; výhodného ušetření času se dosáhlo zařazením disciplíny klíčování těsně před start OZ. Celkové výsledky byly známy již okolo 18.00 v 19.30 proto mohlo proběhnout slavnostní vyhlášení výsledků. Vzhledem k propozicím, které vyžadují účast alespoň 10 závodníků v kategorii, aby mohl být udělen titul „Mistr ČSSR“, byly tyto tituly uděleny pouze v kategorii A a B; jejich vítězové získali také putovní poháry redakce AR. V kategorii C (do 15 let) bylo pouze 9 účastníků a v kategorii D (ženy) pouze 7. Orlický pohár za dosažení největšího počtu bodů bez ohledu na kategorii získala již po druhé Magda Viková, OK2BNA, vítězka kategorie D.

Stinnou stránkou soutěže bylo nepřípustné několika závodníků na start pro nedodržení předepsaných podmínek — lékařské potvrzení ne starší jednoho roku, svazarmovský platný průkaz atd. Bylo to opravě, co se v tomto bodě podmínky přesně dodržely a je to v pořádku; bylo to snad upozorněním pro všechny případné další „hříšníky“, že propozice nejsou pro legraci, ale proto, aby se dodržovaly.

Naopak milým překvapením byla účast a vý-



Obr. 1. Mistry ČSSR se stali J. Žika, OK1MAC ...



Obr. 2. ... a J. Hruška, OK1MMW. Poháry AR jim jménem redakce předal ing. Alek Myslík, OK1AMY



Obr. 3. Orlický pohár stejně jako v loňském roce získala z rukou tajemníka Okresního národního výboru Magda Viková, OK2BNA

sledky mladých závodníků do 15 let a snaha, kterou někteří zkušení závodníci této dětem věnují. Příkladem je M. Prokop, OK2BHV, který přivezl svým vlastním vozem 5 chlapců ze svého kroužku z Bučovic.

## Výsledky mistrovství ČSSR v moderním víceboji telegrafistů

Kategorie A — nad 18 let:

	T	K	O	P	celkem
1. J. Žika, OK1MAC	88	78	96	99	361
2. K. Koudelka	63	83	100	100	346
3. T. Mikeska, OK2BFN	83	83	71	97	334
4. P. Havliš, OK2PFM	61	95	56	100	312
5. J. Sivák, OK3YDS	89	81	34	99	303

Kategorie B — 15 až 18 let:

1. J. Hruška, OK1MMW	66	99	100	100	365
2. P. Vanko, OL8CAG	97	100	66	100	363
3. P. Novák, OL6AQJ	64	99	98	100	361
4. B. Kůša, OL9CAI	90	89	77	97	353
5. J. Tocháček, OL6ACR	44	76	87	96	303

Kategorie C — do 15 let:

1. M. Srba, Brno	45	93	100	94	332
2. J. Sakárník, Samorín	95	97	0	100	292
3. M. Lokaj, Bučovice	34	94	53	94	275
4. P. Vlčka, Bánovce n. B.	27	91	29	97	244
5. P. Jager, OL8CCH, Samorín	34	95	0	95	224

Kategorie D — ženy:

1. M. Viková, OK2BNA	93	100	100	96	389
2. J. Vilčeková, OL5AQR	39	92	90	99	320
3. M. Farbiáková, OK1DMF	46	100	65	100	312
4. B. Hnátková, OK3YL	97	81	0	98	276
5. Z. Skálová, OL6ARF	32	70	67	55	224

—amy



Rubriku vede ing. V. Srdík, OK1SV, Havlíčkova 5, 539 01 Hlinsko v Čechách

## DX — expedice

Pro diplom IOTA je podnikána expedice na ostrov Cheju-Do č. AS-26. Pracuje tam již stanice HL9VR, a to SSB kolem kmitočtu 14 236 kHz v poledních hodinách.

Pod značkou VS9RAF pracovala expedičně stanice u příležitosti veletrhu v Gangu. QSL na domovskou značku operátéra, tj. G3UAO.

Japonská expedice na Nauru se vydala. Pracovaly tam stanice JA1MUC/C21, JA1OCA/C21 a JE1CKA/C21 a uskutečnily celkem 4 900 spojení na CW i na SSB. Mimo to pracovaly stanice JA1MUC/C21 i na pásmu 1,8 MHz a dosáhly tam WAC — celkem navázala 52 spojení. Protože této skupině platí koncepcie pro ostrov Nauru až do července 1974, již nyní ohlášili, že se v dohledné době bude expedice opakovat.

## Zprávy ze světa

Nové prefixy se objevily od 1. září t. r. z Quataru (dříve MP4Q). Dosavadní značky byly změněny na A7A až A7Z.

Z východních Karolin, z ostrova Truk, pracuje v současné době na SSB stanice KC6SX, obvykle na kmitočtu 14 220 kHz v časných odpoledních hodinách. Pracuje občas i telegraficky na 14 050 kHz. Operátorem stanice je Ted, JH1JGX, a manažerem JH1ECG.

Kure Island je stále obsazen stanicí KH6HDB/Kure, která bývá někdy telegraficky na 14 MHz, zároveň i na 14 MHz, a častěji pak SSB na kmitočtu 14 220 kHz.

Na ostrově Wake pracuje K7SAD/KW6 na 14 210 kHz, případně i v noci i na kmitočtu 21 400 kHz SSB. Operátor se tam zdrží po celý rok a bude později dosažitelný na všech pásmech CW i SSB.

PA9JN je nejen dobrý prefix, ale platí i do diplomu IOTA, neboť pracuje z ostrova Texel — pro IOTA č. EU38. Bývá SSB na kmitočtu 14 177 kHz, manažerem mu dělá DL8MV.

VK9ZC je novou stanicí na ostrově Willis. Objevuje se na kmitočtu 14 208 kHz nebo i na 21 370 kHz SSB, vždy v časných ranních hodinách.

V září se začínaly ukazovat DX stanice i na pásmu 3,5 MHz. Byly slyšeny tyto značky: A2CCY, TA2BK, UF6HE, ZP3CA, ZS3HT, J9JEP a 9M2CJ, vesměs kolem 22.00 GMT.

Na 14 MHz je možno navázat spojení s Pákistánem, pracují tam hned dvě silné stanice. Především je to AP2RZ, který žádá QSL výhradně na adresu z Call-booku 1973, a pak ještě AP2MJ, rovněž na SSB kolem kmitočtu 14 261 kHz v 17.00 GMT.

Španělská Sahara je stále ještě dostupná, ukázalo se, že zprávy o odchodu Justo, EA9EJ, do důchodu byly nějak předčasné. Justo je nyní často na SSB, obvykle jej najdete na kmitočtu 21 255 kHz kolem 20.00 GMT. QSL žádá výhradně na adresu: Justo Benedicto, Box 172, El Aaiun, Spanish Sahara.

FO8BW pracuje z ostrova Leewardových ve skupině Společenských ostrovů a plati na IOTA jako č. OC-67. Používá kmitočtu okolo 14 280 kHz a SSB a je u nás slyšitelný asi v 06.30 GMT. QSL žádá via W6JF.

Z ostrova Sint Maarten pracuje v současné době stabilní stanice. Je to PJ7EF a používá kmitočtu 14 195 kHz v pozdních večerních hodinách. QSL žádá na adresu: E. W. Ferrier, P.O.Box 162, S. Maarten.

Z Papua-Territory je nyní možno konečně pracovat hned s několika stanicemi na SSB. Jsou to: VK9DH — QSL žádá via W6LYC, VK9JT — QSL via ZL4NH a VK9FV — je z nich nejsilnější, má směrovku a objevuje se na kmitočtu 21 290 nebo 14 264 kHz SSB. QSL žádá na adresu: B. A. Stevens, P.O.Box 204, Port Moresby.

Z ostrova St. Kitts Isl. se objevila nová stanice VP2KH na SSB okolo kmitočtu 14 200 kHz ve večerních hodinách.

Pitcairn je již opět dosažitelný. Tom, VR6TC, se tam vrátil a pilně vysílá. Obvykle bývá na kmitočtu 14 225 kHz kolem 06.00 GMT.

Z Gambie jsou nyní dobré slyšitelné stanice ZD3D a ZD3M. Obě pracují SSB. Cecil, ZD3D, bývá na kmitočtu 14 210 kHz, případně na 21 310 kHz a žádá QSL na adresu: Cecil A. Wiltshire, P.O.Box 10, Banjul. Mike, ZD3M, používá kmitočet 14 182 kHz jeho adresa je: Fr. Michael J. Cleary, P.O.Box 463, Banjul. Oba u nás bývají slyšet kolem 17.00 GMT.

Z KZBD z ostrova Niue se nyní objevuje na kmitočtu 14 241 kHz SSB a směruje na Evropu kolem 08.00 GMT. Adresa: Brian J. Donaldson, P.O. Box 37, Niue.

CPIAA je stanice ústředního radio klubu v Bolívii. Pokud jste s touto stanicí navázali spojení dne 5. srpna 1973, obdržíte s QSL ještě diplom u příležitosti oslavy založení tamního radio klubu.

CR8AM je novou stanicí na Timoru. Od toho nového koncesionára pracovala ve dnech 8. až 17. srpna 1973 expedice K6ES a K4DAO. QSL z této expedice vyřizuje WB6BGQ, a požaduje SASE, nebo SAE + IRC.

Z ostrova Ogasawara jsou t. č. občas aktivní stanice: JD1AHH na 14 180 kHz SSB — QSL via JA3GZN, JD1AIV na 14 251 kHz — QSL na stejnou adresu, JD1IYAH na 14 200 kHz SSB — má manažera JH1EHV.

V Mongolsku lze navázat spojení s Pavlem, JT0AE, CW na 14 020 kHz (všechny OK pozdravují), ale také s JT1AT na 14 200 kHz SSB — pozdravuje QSL via box 639, Ulan Bator.

Baker Island je zastoupen stanicemi KB6CU na 14 281 kHz SSB, a KH6ASN/KB6 na 14 333 kHz SSB. KH6ASN/KB6 oznamuje, že se tam zdrží po dobu 18 měsíců, a pro Evropu pracuje vždy ve středu od 02.30 GMT.

Johnston Isl. je již rovněž trvale zastoupen na pásmech stanice KJ6DI, která se objevuje na kmitočtu 14 288 kHz SSB a QSL vyřizuje K4RHU.

9M8FDS je stále aktivní a pracuje nyní zejména CW na 14 MHz. QSL žádá na P.O. Box 1527, Kuching. Rovněž VS5MC je nyní hlavně v části CW pásmu 14 MHz a QSL mu vyřizuje DK5JA.

V Laosu je dostupný XW8FY na 14 MHz SSB a QSL požaduje na P.O. Box 454, Vientiane, Laos.

V republice Congo je dosažitelný IN8BK na CW; QSL žádá na P.O. Box 2217, Brazzaville, Republic of Congo.

V Antarktidě se kromě již oznámeného 4K1D objevily další stanice: 4K1A a 4K1B, vesměs telegraficky na 14 MHz. Na dotazy, kde je přesné QTH, operátori bohužel neodpovíděli!

Bhutan je stále dosažitelný díky Pradhanovi, A51PN, který pracuje denně SSB na 14 200 až 14 210 kHz společně s UA9VB, který mu dělá seznámy zájemce na spojení. QSL žádá via W1JFL.

Několik QSL informací z posledních dnů: CE0AD via WA2RTZ, C31GW via F5EO, PJ8AA via W2BBR, KJ7BSA via ARRL, VP2VBU na box 212, Tortula, British Virgin Islands, HI1PLVN via box 951, Santo Domingo, ET3USE via WA4AGT, 9M8SDA via WB6BGQ, 3D6AX via WA5IEV, ZD7FT via VE1ATH, VS5MC via KSUDJ1, IB0PV via 10PV, JY3ZH via K6AQV, nebo na P.O.Box 11020 Amman, TU4AG via WA6NAM, A4XF via G3XEC, FB8ZB via F8US, VR4AA via ZL4NH, 5W1AU via W6KNH, CT2AK via W3HNK, CR3WB via CT1BH, FP8AO via W2GNO, KV4IF via W2AAF, 3V8CA na F6CLW.

Do dnešní rubriky přispěli: JT0AE, OK1XM, OK1MSO, OK3BH, OKIAHZ, a dále poslučá: OK1-18671, OK3-26346, OK2-3530, OK2-14760, OK3-26239. Zprávy zasílejte vždy do osmého v měsíci na moji adresu.



# AMATÉRSKÁ TELEVIZE

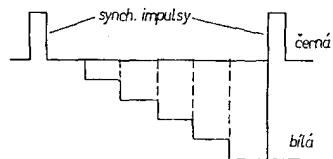
Rubriku vede F. Smola, OK1OO,  
441 01 Podbořany 113

V srpnu bylo na 14 230 kHz velmi živo. Kromě mnoha evropských stanic z F, I, DL, OZ, SV, LX, PA0, HB9, HA, CT, ON a stanic amerických byly „vidět“: FM7WW, 4X4VB, YVIAQE, OD5ET, CN8HD.

Kromě mých vlastních pozorování poslal zprávu jedinč Jarda z OK2KGE. Ostatní vlastníci monitorů nemají o výměnu zpráv zájem. Škoda.

Tonda, OK1GW, má hotový snímač dia-pozitívů (FSS). Je ochoten nahrát komukoli obrázky pro seřizování monitoru. Stačí zaslat magnetofonový pásek a údaje o své stanici - znaku, QTH, jméno. Není nutné zasílat návrh obrazce, spokojíte-li se z propracovaným zkoušením obrazcem OK1GW. Nezapomeňte na kvalitní zábalení.

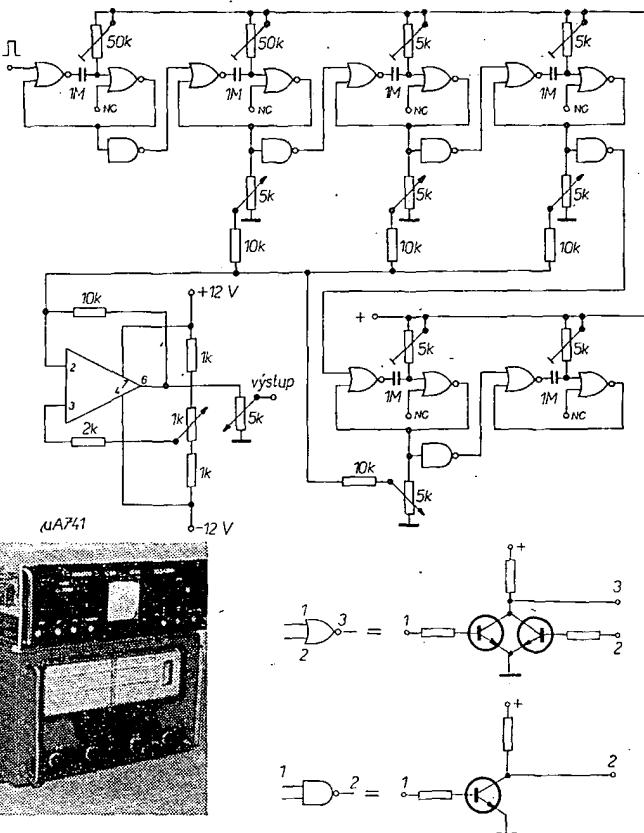
Generátor sedé stupnice (6 pruhů) používá často při provozu W4TB. Zapojení generátoru je na obr. 1. Použité integrované obvody MC724 a MC789 nejsou u nás vyráběny, proto uvádím jejich vnitřní zapojení (obr. 2) - lze je nahradit buď zapojením diskrétních součástek nebo některými jinými našimi integrovanými obvody. Průběh výstupního napětí (na potenciometru 5 kΩ) je na obr. 3. Doslechl jsem se, že na konstrukci podobného generátoru pracuje populární dvojice Bandouch-Simík ...?



Obr. 3. Průběh výstupního napětí generátoru

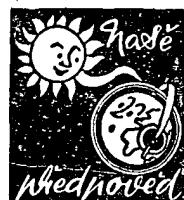
Obr. 1. Generátor  
sedé stupnice  
W4TB

(místo symbolů pro  
hradio NAND mají  
být v obr. 1 i v obr. 2  
symboly pro invertor)

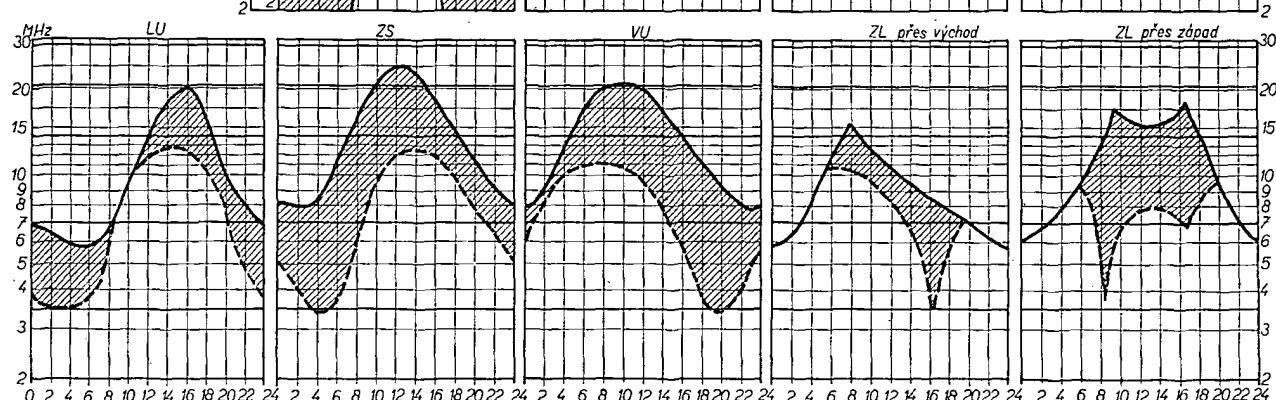


Obr. 2. Zapojení použitých integrovaných obvodů (jedné části)

Monitor pro SSTV (nad Lambdou V), na kterém sleduje provoz SSTV stálý příspěvatele naši rubriky Jarda z Tlmačova,



Rubriku vede  
dr. Jiří Mražek, CSc.,  
OK1GM  
(Čas v GMT)



Prosinec bude charakterizován zejména těmito vlastnostmi ionosféry nad Evropou: 1. poměrně vysoké polední hodnoty kritického kmitočtu vrstvy F2, avšak nedlouhýho trvání, 2. značně nízké večerní hodnoty kritického kmitočtu vrstvy F2, 3. hluboké ránní minimum kritického kmitočtu asi jednu až dvě hodiny před východem Slunce, 4. jen malý denní útlum, působený nízkou ionosférou.

Z toho vyplývá především nestabilní odpolelní spojení na vyšších krátkovlnných pásmech; protistanice mnohdy během spojení „vniknou“ do rychle se rozšiřu-

jícího pásmu ticha. O to lépe se nám bude pracovat později, ráno a dopoledne na pásmech 3,5 a částečně i 1,8 MHz; i brzy odpoledne zde bude možno pracovat s evropskými stanicemi ve středních vzdálenostech.

Určitě budeme v prosinci pozorovat nepravidelný úkaz, postihující zvláštně rozšířená pásmá ticha večer a brzy ráno v některých dnech zjištěme, že po celý den je útlum na tomto pásmu podstatně zvětšený: signály jsou slabé a dosah vysílače nepatrný. Je to v našich krajinách typicky zimní zjev, který vyniká

zejména v období slunečního minima. Podle některých vědců jde v podstatě o výskyt mimořádné vrstvy „letního“ typu, avšak ve výškách 70 až 80 km (tedy o 20 km níže). Proto v tomto případě nehovoříme o výskytu mimořádné vrstvy E, nýbrž o zvýrazněné vrstvě D se všemi negativními vlivy na intenzitu procházejících krátkovlnných signálů.

Nejlepším nočním pásmem bude asi pásmo 40 m, ve dne pásmo 20 m. Pásma 10 až 15 m bude výhodně otevřeno pouze v denní době, na 28 MHz budou DX signály spíše výjimečné. Na 80 m se budou DX podmínky ve druhé polovině noci během měsíce zlepšovat.

### Radio (SSSR), č. 7/1973

Přijimač s přímým zesílením pro pásmo 28 MHz - Nové použití krystálových rezonátorů - Samočinný přepínač s číslicovou indikací - Tranzistorový přijimač Vega-402 - Přenosný televizní přijimač Mikron-2s s hybridními obvody typu K224 - Tranzistory řízené polem v multivibrátořech a časových relé - Dvě vibráty - Samočinný přehrávač - Malý tranzistorový superhet - Mluvici panna - Kapacitní relé - Vychylovací čívky a výstupní transformátory pro televizní přijímače sovětské výroby - Ze zahraničí - Naše rady.

### Radio (SSSR), č. 8/1973

Bezdrátové dálkové ovládání - Antény pro velmi krátké vlny - Rozhlasový přijimač Etjud-603 - Monofonní zesílovač 6 W - Pro fonocentráty - Zámk na kód s kapacitní pamětí - Miniaturní přepínač - Barevné efekty na obrazovce černobílého televizoru - Voltmetr s velkým vstupním odporem - Miniaturní měřicí záření - Univerzální elektronická pojistka - Tranzistorové ovládaci obvody pro gramofony a magnetofony - Miniaturní osciloskop - Využívací stroj - Rubin 707, ULPCT-59-II, barevný televizní přijimač - Elektronické hračky - Tyristory - Československé tranzistory a jejich sovětské ekvivalenty - Ze zahraničí - Naše rady.

### Radio (SSSR), č. 9/1973

Obrazový zesílovač-přeselktor synchronizačních impulsů - Malý elektronický hudební nástroj FAEMI - Tranzistorový přijimač pro všechna vlnová pásmá - Radioamatérské národnímu hospodářství - Dělící kmitočtu pro elektronický hudební nástroj - Multivibrátoře - Ochranné obvody pro nf tranzistorové zesílovače - Stereodin - Elektronický přepínač k osciloskopu s tranzistory řízeným polem - Elektronický stabilizátor napětí-generátorů střídavého proudu - Širokopásmový zesílovač - Vf křemíkové diody KD407 A a KD409A - Ze zahraničí - Naše rady.

### Funkamatér (NDR), č. 8/1973

Univerzální spínač s polovodičovými prvky - Nf zesílovač 12 W - Elektronické osvětlovací hodiny pro fotolaboratoř - Tříkový zesílovač - Soupravy pro dálkové ovládání modelů, současný stav a perspektivy (3) - Úrazový elektrický proudem (2) - Kazetový magnetofon ATAKASSETTE HM-100 - Elektronický otáčkoměr - Vysílač SSB/CW pro pásmo 80 m - Zaměřovací přijímač pro pásmo 2 m - Poznámky k nekonvenčnímu přijímaci na KV („ungedrechte Weaver“) - Krytalové filtry - Rubriky.

### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 11/1973

Spotřební elektronické přístroje a standardizace v rámci RVHP - Vývoj telefonních akustických měničů - Ochranný obvod pro napájecí díl zařízení s obvody TTL - Přijimač Prominent - Jednoduchá regulace teploty - Lineární IO pro spotřební elektroniku - Číslicové zpracování informací (70) - Univerzální čítač do 12 MHz - Příklady použití IO MOS U106D a U107D - Intervalový spínač střádčí s MOSFET - Zlepšení vlastnosti spináčů obvodů s tranzistory - Polem řízené tranzistory ve stabilizátorech napětí.

### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 12/1973

Metody analýzy obvodů s polovodičovými prvky - Vlastnosti a použití pasivních obvodů RC - Návrh dvoustranných desek s plošnými spoji počítačem - Číslicové zpracování informací (71) - Generátor trojúhelníkovitých a obdélníkovitých impulsů s operačním zesílovačem - Širokopásmový milivoltmetr 10 Hz až 1 MHz s velkým vstupním odporem a lineární stupnicí - Univerzální čítač do 12 MHz (dokončení) - Kazetový magnetofon ATAKASSETTE HM-100.

### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 13/1973

Systém Dolby - Spoušťový obvod s integrovanými obvodami TTL - Technika měření délky impulsu - Informace o polovodičích (93), Zenerovy diody KC133A, KC139A a KC147A - Číslicové zpracování informací (72) - Sovětský přenosný televizní přijimač Elektronika VL-100 - Technologii oprav desek s plošnými spoji - Přijimač barevné televize (19) - Širokopásmový zesílovač s tranzistorem SF245 - Obvod k přeměně sinusového napětí v sled obdélníkovitých impulsů - Elektronický počítač doby provozu gramofonu - Reproduktor L2901 a jeho použití v kombinaci pro uzavřené skříně.

## V PROSinci 1973

se konají tyto soutěže a závody (čas v GMT):

Datum, čas	Závod
1. a 2. 12.	
14.00 - 20.00	Alexander Volta RTTY
3. 12.	TEST 160
8. a 9. 12.	ARRL 160 m Contest
8. a 9. 12.	TAC Contest
18.00 - 18.00	
8. a 9. 12.	EA Contest, část CW
20.00 - 20.00	
15. a 16. 12.	Radiotelefonní závod (čas v SEČ)
15.00 - 17.00	
07.00 - 09.00	
21. 12.	TEST 160
19.00 - 20.00	
29. a 30. 12.	HA WW Contest
00.00 - 24.00	

*Nevzpomenete, že*



### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 14/1973

Současný stav a perspektivy stereofonních zesílovačů Hi-Fi - Měření gramofonů - Nová konцепce gramofonů - Zkušenosti s kazetovým magnetofonem Sonett (KT300) - Informace o polovodičích (94), integrovaný obvod MOS typu U105D TGL25656 - Číslicové zpracování informací (73) - Přijímače barevné televize (20) - Indikační prvky s tektuální krystaly - Generátor Walshových funkcí - Obvod k výrobě skupin impulsů - Jednoduchý sledovač signálu.

### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 15/1973

Měření vln troposférou při kmitočtech nad 1 000 MHz - Optoelektronické vazební izolátory - Integrované optické obvody - Informace o polovodičích (95), integrovaný obvod MOS, U103D - Číslicové zpracování informací (74) - Zkušenosti z provozu gramofadia SG110-F - Přijímače barevné televize (21) - Tranzistorový kapesní přijímač Cora - Závislost  $I_C = f(I_B)$  u tranzistorů n-p-n - Osciloskop s jednopárskou obrazovkou EO174 A - Voltmetr s křemíkovými tranzistory.

### Radio, Fernsehen, Elektronik (NDR), č. 16/1973

Číslicový časový člen s integrovanými obvody TTL - Návrh synchronních počítacích obvodů s IO TTL - Číslicové zpracování informací (73) - Přijímače barevné televize (22) - Jednoduchý expoziční spinac - Nové sovětské kanálové voliče - Penetrační barevná obrazovka - Mf zesílovač bez cívek - Analýza základních spinacích regulátorů napětí s tranzistory.

### Funkamatér (NDR), č. 9/1973

Jednoobvodové mf filtry pro AM a FM - Jakošní regulátor napětí pro motorová vozidla (1) - Jednoduchý analogověčíslící převodník s integrovaným operačním zesílovačem - Metronom - Displej stavěnico - Úrazový elektrický proudem (3) - Stereofooní zesílovač HV15 - Soupravy pro dálkové ovládání modelů, současný stav a perspektiva (4) - Amatérské měření kapacity - Zkušenosti logických úrovní - Vysílač SSB/CW pro pásmo 80 m (2) - Horní propust, jednoduchá cesta k omezení rušení na pásmu 2 m - Krytalové filtry - Literatura pro radioamatéry.

### Radioamatér (PLR), č. 7/1973

Tyristorový regulátor - Reproduktory soupravy ZWG Tonsil - Televizní přijímač Ametyst 105 - Logické obvody typu TTL - Přijímač s jedním tranzistorem - Rubriky - Elektronický schodištový vypínač.

### Radioamatér (PLR), č. 8/1973

Nové metody ke zmenšení šumu při záznamu na magnetofonový pásek - Univerzální amatérský VÁM - Bistabilní přerušovač - Gramofon se zesílovačem WG510 - Konvertor pro pásmo IV a V - Nejednodušší generátory signálů akustických kmitočtů - Stříbrný vzduchový cívek.

### Radioamatér (PLR), č. 9/1973

42. mezinárodní poznačký veletrh - Přenosný nf zesílovač 8 W - Tranzistorový rozmítac - Rozhlasové přijímače Donatina, Lutnia, Lira - Jednoelektronkový přijímač pro začátečníky - Dvouobvodový reflexní přijímač - Praktické dělící - Sítový napájecí pro tranzistorové přijímače.

### Rádiotechnika (MLR), č. 8/1973

Zpráva z budeapešského veletrhu 1973 - Zajímavá zapojení s tranzistory a integrovanými obvody - Integrovaná elektronika (8) - Charakteristiky polovodičových spinaců - Amplitudová modulace - Rozhlasový přijímač Hi-Fi ve videoton, RA4324S - SSTV - CQ test (8) - Krystal v radioamatérské praxi (20) - Vysílač technika a integrované obvody - TV servis - Kazetový magnetofon KM25 a KM26 - Mechanika elektronických varhan - Rubriky.

### Rádiotechnika (MLR), č. 9/1973

Zajímavá zapojení s tranzistory, nf zesílovače - Integrovaná elektronika (9) - Charakteristiky polovodičových spinaců - Amplitudová modulace - SSTV - CQ test (9) - Rozhlasový přijímač Hi-Fi ve videoton, RA4324S (2) - Krystal v radioamatérské praxi (21) - Amatérská vysílač technika - Vychylovací obvody TV pro obrazovky se 110° - Měření napětí - Elektronický hudební nástroj.

### Radioamatér (Jug.), č. 7-8/1973

Automatický elektronický klíč s klávesnicí - Zářivkový VKV - Ctyřkanálová stereofonie - Tyristory (2) - Barevný televizní přijímač (17) - Napájení relé zmenšeným napětím - Nový komunikační přijímač Collins - Rubriky.

### Radio, televizija, elektronika (BLR), č. 7/1973

Univerzální stereofonní zesílovač - Číslicová měřicí technika - Barevný televizní přijímač Rubin 104-1 - Zajímavé závady televizorů - Dvoubodový regulátor teploty - Ještě o fotorel - Akustické signální zařízení - Přenosný tranzistorový přijímač Tenor - Technika SSTV.

### Radio, televizija, elektronika (BLR), č. 8/1973

Sítový stabilizovaný napájecí pro VEF12, VEF201 a VEF204 - Barevný televizní přijímač Rubin 401-1 - Antenní zesílovač s jedním tranzistorem - Reproduktory s membránou typu „sandwich“ - Jednoduchý signální generátor - Ekonomický multivibrátor - Vlastnosti FET s přechodem p-n - Odpovádová páječka - Přístavek k osciloskopu pro měření tranzistorů - Tranzistorový monitor SSTV.

### Funktechnik (NSR), č. 13/1973

25 let teorie informací - Funkční modul Chromaplate - Tranzistorové rádkové rozkladové obvody v černobílých televizorech - Kompaktní mikromaniipulátor pro technologii IO - Televizní vysílač UHF třetí generace - Ionosféra - Příslušenství.

jímač kmitočtových normálů, odolný proti rušení - Přimoukající měřicí kapacity - Vysílač pro hon na lišku v pásmu 2 m - Citlivá světelná sonda.

#### Funktechnik (NSR), č. 14/1973

Moderní technika trvalých magnetů a její praktický význam - Technické zajímavosti kazetového magnetofonu Hi-Fi fy Philips - Skylab - Multimetr MX 001 B - Sum - Identifikace železničních vozů mikrovlunami.

#### Funktechnik (NSR), č. 15/1973

Pokroky v lékařské elektronice - Černobílý televizor „211“ fy Telefunken - Počítače v lékařství - Katodový osciloskop jako vý wattmetr - Dělič 50 Hz pro „digitální“ experimenty - Nová řada přístrojů Revos - ZN144, zajímavý IO pro přijímače AM - Generátor RC 10 Hz až 1 MHz - Tranzistorový zkoušec, zapojený jako přijímač.

#### Funktechnik (NSR), č. 16/1973

Reprodukторový box o obsahu 15 l se spodním mezním kmitočtem 35 Hz - Magnetofon fy Telefunken „3000 hifi“ - Kvadrofonní technika - COS/MOS pro lineární aplikace - Novinky pro radioamatéry - Stavební díly pro tříkanálové světelné varhany - Super-8-Videoplayer.

#### Funktechnik (NSR), č. 17/1973

Barevný televizní přijímač (přenosný) Super Color 1510 UE fy Grundig - Kazetový magnetofon Hi-Fi fy Dual, C 901 - Magnetofon fy Telefunken „3000 hifi“ (2) - Superding, kvadrofonní zařízení Hi-Fi fy Blaupunkt - Elektronické ochranné zařízení pro motorová vozidla - Transceiver FM pro pásmo 2 m fy Heathkit, HW-202 - Nová stereofonní magnetodynamická vložka Shure, V15-II-Super-Track Plus - Kvadrofonie s Hi-Fi a bez Hi-Fi zařízení - Kvadrofonní technika (pokrač.) - Přídavný ný zosilovač 12/15 W pro malé tranzistorové přijímače.

## INZERCE

První tučný řádek Kčs 20,40, další Kčs 10,20. Příslušnou částku poukážte na účet č. 300-036 SBCS Praha, správa 611 pro Vydavatelství MAGNET, inzerce AR, 113 66 Praha 1, Vladislavova 26. Uzávěrka 6 týdnů před uveřejněním, tj. 13. v měsíci. Neopomeňte uvést prodejní cenu, jinak inzerát neuveřejníme.

Upozorňujeme všechny zájemce o inzerci, aby nezapomněli v objednávkách inzerce uvést své poštovní směrovací číslo!

## PRODEJ

Lambda IV, dobrý stav (1 200) nebo výměnný za vysílač pro tr. C, obě pásmá, Lad. Horák, 566 01 Vysoké Mýto 360/III, okr. Ústí n. Orlici. Tranz. zosil. 35 W, cena 1 200 Kčs, Tranz. zosil. 18 W, cena 800 Kčs. K. Mikulenka, 756 54 Zubří č. 688.

Klaviaturu z klavifonu, 5 oktav v kufříku (600).

Reproduktové bedny 50 x 90 x 40 cm, 2 ks à 350 Kčs. Bass kytaru, 4strunnou - 400 Kčs.

Ladislav König, 742 66 Štramberk 723, okr. Nový Jičín.

Radioamatér, Kr. vlny (váz. roč. à 10), dotyk. mikr. Ronette (60), nož. regul. zes. (50), směs. zosil. 10 W (300), EF50, EL51, LS50, UCH21, STV280/40 (à 10), 1H33, 1F33, 1AF33, 1L33, 3L31, DF70, DK96, DAF96, DL94, ECC40, EF40, 6CC41, 6Z4, 6SN7, AZ4-11, EZ11-12, 11TA31 à (3), LB8 s krytem (50), síť. trafo vel. (40). Malínek, n. 14. října 10, 150 00 Praha.

Radio Stradivari - 800 Kčs. Petr Marada, Kamanova 10, 612 00 Brno 2.

Obrazovku B13S4 (300), reg. trafo RT 2,5A

bez krytu (300). E. Wurmová, Švédská 35, 150 00 Praha 5.

2 ks repro ARN 930, 18 až 1 000 Hz, 50 W (à 950) nepouž. i jednotlivě. R. Hošák, 561 62 Červená Voda 2, okr. Ústí nad Orlicí.

6 tranz. stereodek. Grundig - bez zar. (250) -

se zar. (400), 2 ks telefon. „rakvička“ (à 190),

156NU70 spec. (15), GF507 (30) - nezn. (19) -

II. jak. (12), AF139 (41), AF239 (60), KSY34 (50),

KSY62B, 71 (23, 30), KFY34, 46 (27, 32),

KFY16, 18 (45), KF504, 508 (18), KC149 pár. tol.

2,5% (25), KC507, 509 (15), KC508 s UCEB 65 V (30), KC508 II. jak. (7), keram. filtry jap. výr.

SFC Murata 10,7 MHz (140), UHF fet TIS34,

2N3819 (à 95), pěsenné páry pro stereo: OC26 (100),

OC30 (60), kompl. páry: KFY18/KFY46=2N2905/

/2N2219 (120), KF508/KF517B=2N2905 (69),

chladič KC509 (5). Dále záruku - koupím

větší množství KF517 a hifi raméno SME,

Thorens, Lenco, TESLA apod. J. Pecka, Kafkova 19/998, 160 00 Praha 6.

Velké množství kond., odporů, trimrů, el.

a tranz. objímek, jaz. relé, AgZn akum., apod. (500).

Seznam záslu. Zdeněk Volavka, Dukelská 959,

295 01 Mnichovo Hradiště.

Stereosílovač 2 x 10 W sinus - osazen Si

(2 600), vstupní diod 88 až 104 MHz - GÖRLER

(800), stereo indikátor vybuzení (dvouče-300),

tranzistory BC179 (20), BC109 (15), komplementární plastik TIP3055/5530, 90 V - 100 W (300), integrovaný obvod TBA120 (MF10,7 - 100), keramický filtr 10,7 (80), tahuové potenciometry stereo „Preh“ 50k/lin, M1/lin, 25k/lin, M5/lin, 1M/lin (100), drobný materiál - seznam záslu. J. Večerka, Hrnčířská 278, 751 31 Lipník n. Beč. Spíškový americký přijímač SCOTT 344C-1,5 V/30 dB . . . 12 800, 2 ks reprosoustav KE150 (po 130), koupím motoroz SMB 300. Pavel Čermák, 664 01 Bilovice n. Sv. 230, okr. Brno-venkov. Na součástky magnetofony URAN (400) a START (250). Dohoda možná. J. Pudlitr, 345 22 Poběžovice, okr. Domažlice.

## KOUPĚ

Časopisy Radiový konstruktér čísla: 3/68, 4/68 3/69, 4/69, 2/70, 4/70, 2/71, 5/71, 1/72, 3/72, 5/72. Miroslav Polášek, zák. 8. třídy, Tyršova 47, 602 00 Brno 12.

Nutně potřebuji zachov. čísla AR 3 a 5/61, ST 2/60 a 4/66, příp. celé zachov. neváz. roč. Ing. Jos. Trefulka, Barvičova 61, 602 00 Brno 2. Obrazovku B1051 (výroba NDR) jen kvalitní. Dobroslav Pacha, Žižkova 2858, 733 00 Karviná 8.

## VÝMĚNA

Měrný gen. PG1 - RFT, TV, VKV, KV, 5÷250 MHz, AM, FM a video mod. za tuner ST 100, 632A ap. Hučko, Mrštíkova 932, 509 00 Hradec Králové 9.

Vzácný obraz „Madonu“, Itálie, 18. století (50 000) výměním za kvalitní zahraniční magnetofon, gramo, tuner, zesilovač, repro. Jen stereo. B. Halviger, Leninova 1229, 500 02 Hradec Králové II.

## RŮZNÉ

Pumpička na odsávání cinové pásky. Vhodný, téměř nepostradatelný pomocník při opravách elektrických obvodů na plošných spojích a při práci s integrovanými obvodami. Hodi se zejména při výměnách součástí s větším počtem vývodů. Jednoduchá a, lehká konstrukce, skládající se z 15 součástí, umožňuje snadnou obsluhu i údržbu všech částí. Vhodně upravená hrotová část umožňuje rychlé a pohodlné vyčištění a vyprázdnění pumpičky, stejně jako snadnou výměnu opotřebovaného teflonového hrotu. Pumpička je vyráběna za 93,- Kčs maloobchodní ceny. Zájemci ji obdrží v KRTS Kroměříž, Plačkov, Havličkova ul., tel. 3554 nebo přímo v výrobce AEROTECHNIK Uh. Hradiště, Kunovice, tel. 5510.

**TESLA** obchodní podnik

dále rozšiřuje služby obyvatelstvu:

**JEDINEČNÁ PŘÍLEŽITOST**

**PRO RADIOAMATÉRY, MODELÁŘE**

**I PRO SOC. ORGANIZACE**



**K R Y S T A L Y**

všech druhů, krystalové filtry a další součástky ze sortimentu výrobního podniku TESLA - Hradec Králové můžete zakoupit přímo u nás nebo obdržet poštou na dobírku.

Pokud potřebujete mimořádný typ krystalu, který v současné době není v běžném prodeji - protože není v širší sériové výrobě - můžeme vám zprostředkovat jeho speciální vyrobení přímo v továrně.

**Přijďte si osobně vybrat, přijďte se poradit, telefonujte, nebo nám napište.**

**Zboží, které si u nás písemně objednáte, POŠLEME VÁM NA DOBÍRKU!**

**PRODEJNA TESLA V HRADECI KRÁLOVÉ**

Dukelská 7, sm. č. 500 00, Hradec Králové, tel. 242 53